

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» мая 2020 г. № 268-1

Б1.Б.14 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 3; РГР–3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент кафедры ОПД

Е.А. Чабан

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины».
Протокол от «17» марта 2020 г. № 7

Зав. кафедрой, канд. физ-мат. Наук, доцент

Ж.М. Мороз

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Эксплуатация железных дорог», протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование навыков составления математических моделей механических систем;
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	формирование навыков использования методов теоретической механики для исследования статического и динамического состояния различных технических объектов и систем.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.09 Математика
2	Б1.Б.11 Физика
3	Б1.Б.15 Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.16 Сопротивление материалов
2	Б1.Б.17 Теория механизмов и машин

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и	

технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и понятия теоретической механики
Уметь	применять основные определения и понятия при решении простейших задач, возникающих при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть	методами математического анализа и моделирования при решении простейших задач, возникающих при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы, теоремы, методы решения практических задач теоретической механики
Уметь	применять основные теоремы для определения отдельных кинематических, динамических характеристик движения твердого тела, а также и основных величин, характеризующих равновесие твердого тела при решении типовых задач, возникающих при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть	методами и способами математического анализа и моделирования при решении типовых задач, возникающих при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	теоремы теоретической механики и их доказательства
Уметь	применять знания теоретической механики для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть	методами и способами применения знаний теоретической механики для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные положения статики, кинематики, динамики механических систем;
2	основные аксиомы, принципы и законы механики;
3	способы задания и основные характеристики движения твердого тела;
Уметь	
1	определять реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил;
2	составлять дифференциальные уравнения движения тел под действием приложенных к ним сил;
3	решать полученные дифференциальные или алгебраические уравнения, характеризующие поведение выбранной модели подвижного состава.
Владеть	
1	аналитическими методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение моделей объектов подвижного состава;
2	методами составления дифференциальных уравнений движения;
3	методами корректной постановки задачи исследования функционирования сложных технических систем.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
Раздел 1. Статика					
1.1	Тема 1.1. Основные понятия. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
1.2	Тема 1.2. Система параллельных сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки. /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
1.3	Тема 1.3. Плоская произвольная система сил. Центр параллельных сил и центр тяжести. Равновесие произвольной системы сил. Метод сечений. /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8

1.4	Тема 1.1. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил. /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.5	Тема 1.2. Система параллельных сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки. Определение положения центра тяжести плоской фигуры /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.6	Тема 1.3. Равновесие плоской произвольной системы сил. Определение реакций связей в жесткой заделке и опорных реакций шарнирно опертой балки. Метод сечения /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.7	Тема 1.4. Равновесие плоской произвольной системы сил. Определение реакций связей рамы. Расчет на опрокидывание твердого тела./Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.9	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
1.10	Решение практических задач. /Ср/ Выполнение РГР				
1.10.1	Задача 1. Определение положения центра тяжести плоской фигуры /Ср/	3	3	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
1.10.2	Задача 2. Вычисление реакций связей /Ср/	3	3	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.2.1-6.2.8
Раздел 2. Кинематика					
2.1	Тема 2.1. Кинематика точки. Способы задания движения точки. /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
2.2	Тема 2.2. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
2.3	Тема 2.3. Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема о скоростях. Теорема об ускорении точки твердого тела при его плоском движении /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
2.4	Тема 2.1. Координатный способ задания движения точки./Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.5	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки./Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.6	Тема 2.3. Простейшие движения твердого тела. Преобразование простейших движений. /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.7	Тема 2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Плоский механизм. Вычисление скорости точки тела при помощи МЦС. /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.8	Тема 2.5. Плоскопараллельное движение твердого тела. Вычисление ускорения точки твердого тела при его плоском движении /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2,

					6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.10	Проработка лекционного материала/Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
2.11	Решение практических задач /Ср/ Выполнение РГР				
2.11.1	Задача 3. Кинематика материальной точки /Ср/	3	4	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.11.2	Задача 4. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела /Ср/	3	4	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
2.11.3	Задача 5. Кинематический анализ плоского механизма /Ср/	3	6	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2,, 6.1.3.2, 6.2.1-6.2.8
	Раздел 3. Динамика				
3.1	Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая и вторая задачи динамики. /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
3.2	Тема 3.2. Общие теоремы динамики для механической системы. Динамика простейших движений твердого тела /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
3.3	Тема 3.3. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа силы. Кинетическая энергия. /Лек/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
3.4	Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая и вторая задачи динамики /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.5	Тема 3.2. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения/Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.6	Тема 3.3. Динамика простейших движений твердого тела /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.7	Тема 3.4. Работа силы при перемещении материальной точки. Работа сил при перемещении механической системы. /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.8	Тема 3.5. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы Кинетическая энергия материальной точки, твердого тела. /Пр/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.10	Проработка лекционного материала/Ср/	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1-6.2.8
3.11	Решение практических задач /Ср/ Выполнение РГР				
3.11.1	Задача 7. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил /Ср/	3	4	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.11.2	Задача 8. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости тела /Ср/	3	5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8

3.11.3	Задача 9. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы для определения скорости поступательно движущегося твердого тела.	3	5	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8
3.12	Промежуточная аттестация – зачет	3	2	ОПК-3	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.3, 6.2.1-6.2.8

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Богомаз, И. В.	Теоретическая механика [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов: в 2-х томах : Т. 1.- Кинематика. Статика	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2005	50
6.1.1.2	Богомаз, И.В	Теоретическая механика [Текст]: учеб. пособие для ВУЗов: в 2-х томах : Т. 2.- Динамика. Аналитическая механика	М. : Изд-во ассоц. строит. вузов, 2005	50

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Бать М. И.	Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие [Текст : электронный] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. Т.1. Статика и кинематика. 672 с. https://e.lanbook.com/book/203000	СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2022 г	100 % online
6.1.2.2	Бать М. И.	Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. [Текст : электронный]. Том 2 : Динамика. 640 с https://e.lanbook.com/book/168475	СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021	100 % online

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Е. А. Чабан	Теоретическая механика [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиля № 4 «Управление	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2018	100 % online

		эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава».- http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgi/irbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C2257.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1		
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1		Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irkups.ru/ (после авторизации).		
6.2.2		Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umczdt.ru/books/ (после авторизации).		
6.2.3		Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).		
6.2.4		Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).		
6.2.5		Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).		
6.2.6		Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.mii.ru/umc/umc/login (после авторизации).		
6.2.7		Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd		
6.2.8		Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://dcnti.krw.rzd		
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1		Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789		
6.3.1.2		Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)		
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1		Не используется		
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1		Не используется		

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
7.1	Корпуса А, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

7.3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Т-5, Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Подготовка к практическим занятиям проводится после усвоения лекционного материала.</p> <p>При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения задачи. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.</p> <p>Если при решении задач возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. Студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Расчетно-графическая работа	<p>Расчетно-графическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо подобрать учебную, справочную литературу по теме расчетно-графической работы и изучить ее; отобрать необходимый материал;</p>

	сформировать выводы по методам решения задач; решить задачи.
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Теоретическая механика» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.14 Теоретическая механика**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.14 Теоретическая механика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.06 Производственный менеджмент	5	5
		Б1.Б.09 Математика	1,2	1
		Б1.Б.11 Физика	2	2
		Б1.Б.12 Химия	1	1
		Б1.Б.14 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.16 Сопротивление материалов	4	4
		Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	4
		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования	5	5
		Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	3
		Б1.Б.29 Теплотехника	3	3
		Б1.В.12 Теория электрической тяги	5	5
		Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав	2	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов	2	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	6
		Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог	1	1
		Б1.В.ДВ.11.02 Структура железнодорожного транспорта России	1	1
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7		
ФТД.В.01 Введение в профессию	1	1		

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-3 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и	Раздел 1. Статика	Минимальный уровень	Знать: основные определения и понятия статики
				Уметь: применять основные определения и понятия статики при решении типовых задач
				Владеть: методами применения основных определений и понятий

экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов			Базовый уровень	статике при решении типовых задач
				Знать: формулировки теорем и методы их применения при решении задач статике
				Уметь: применять теоремы статике при решении типовых задач
			Высокий уровень	Владеть: методами и способами применения теорем статике при решении типовых задач
				Знать: теоремы статике и их доказательства
				Уметь: применять основные определения, понятия и теоремы статике при решении задач высокого уровня сложности
	Раздел 2. Кинематика	Минимальный уровень		Знать: основные определения и понятия кинематики
				Уметь: применять основные определения и понятия кинематики при решении типовых задач
				Владеть: методами применения основных определений и понятий кинематики при решении типовых задач
		Базовый уровень		Знать: формулировки теорем и методы их применения при решении задач кинематики
				Уметь: применять теоремы кинематики при решении типовых задач
				Владеть: методами и способами применения теорем кинематики при решении типовых задач
		Высокий уровень		Знать: теоремы кинематики и их доказательства
				Уметь: применять основные определения, понятия и теоремы кинематики при решении задач высокого уровня сложности
				Владеть: методами и способами применения определений, понятий и теорем кинематики при решении задач высокого уровня сложности
Раздел 3. Динамика	Минимальный уровень		Знать: основные определения и понятия динамики	
			Уметь: применять основные определения и понятия статике при решении типовых задач динамики	
	Базовый уровень		Владеть: методами применения основных определений и понятий динамики при решении типовых задач	
			Знать: формулировки теорем и методы их применения при решении задач динамики	

				Уметь: применять теоремы динамики при решении типовых задач
				Владеть: методами и способами применения теорем динамики при решении типовых задач
			Высокий уровень	Знать: теоремы динамики и их доказательства
				Уметь: применять основные определения, понятия и теоремы динамики при решении задач высокого уровня сложности
				Владеть: методами и способами применения определений, понятий и теорем динамики при решении задач высокого уровня сложности

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема 1.1. Равновесие сходящейся системы сил. Определение положения центра тяжести плоской фигуры /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
2	4	Текущий контроль	Тема 1.2. Равновесие плоской произвольной системы сил. Жесткая заделка. Шарнирно опертая балка. Определение реакций связей рамы. /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
3	5	Текущий контроль	Тема 1.3. Определение реакций связей рамы. /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
4	6	Текущий контроль	Раздел 1. Статика /Пр/	ОПК-3	Тестирование (письменно)
5	7	Текущий контроль	Тема 2.1. Координатный способ задания движения точки./Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
6	8	Текущий контроль	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки./Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
7	9	Текущий контроль	Тема 2.3. Простейшие движения твердого тела. Преобразование движений. /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
8	10	Текущий контроль	Тема 2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Вычисление скорости точки тела при помощи МЦС. /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
9	11	Текущий контроль	Тема 2.5. Плоский механизм. Вычисление ускорения точки твердого тела при его плоском движении /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа 1(письменно)
10	12	Текущий контроль	Раздел 2. Кинематика /Пр/	ОПК-3	Тестирование. (письменно)
11	13	Текущий контроль	Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая и вторая задачи динамики /Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)
12	14	Текущий контроль	Тема 3.2. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения/Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа (письменно)

13	16	Текущий контроль	Тема 3.5. Кинетическая энергия материальной точки, твердого тела. Кинетическая энергия механической системы/Пр/	ОПК-3	Расчетно-графическая работа 1(письменно)
14	17	Текущий контроль	Раздел 3. Динамика /Пр/	ОПК-3	Тестирование (письменно)
15	18	Промежуточная аттестация – зачет		ОПК-3	По текущей успеваемости

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня

		– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»		«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

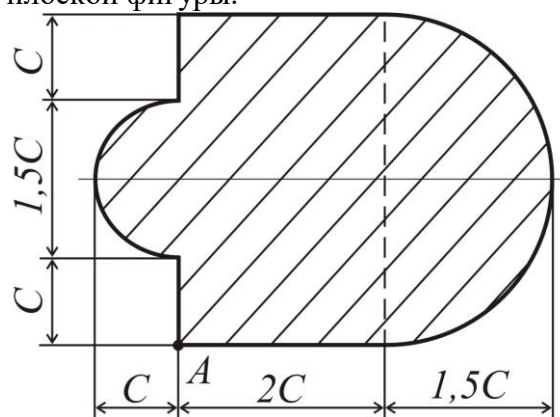
Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы Раздел 1 «Статика»

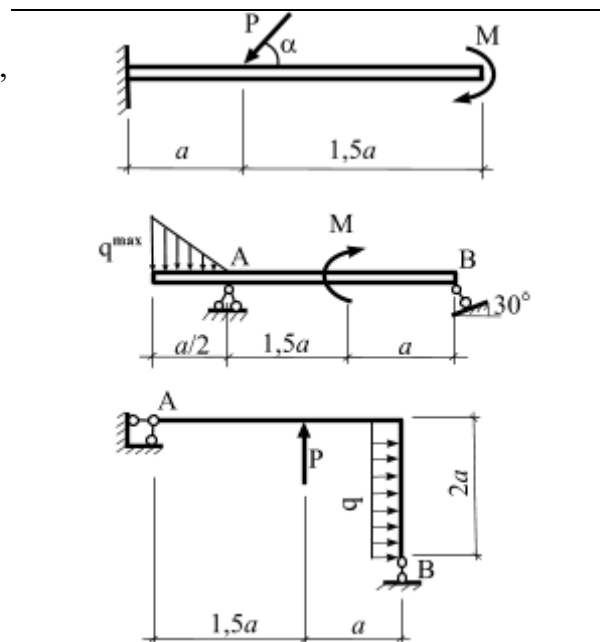
Задача 1. Определение положения центра тяжести плоской фигуры.

Для заданной плоской фигуры определить положение точки центра тяжести S .



Задача 2. Вычисление опорных реакций.

Для заданной схемы нагружения консоли, балки и рамы вычислить реакции опорных связей.



Образец типового варианта расчетно-графической работы Раздел 2 «Кинематика»

Задача 1. Кинематика материальной точки

Точка движется в плоскости oxy . Заданы уравнения движения точки $x = x(t)$ и $y = y(t)$, где x и y выражены в см, t – в с. Требуется:

1. записать уравнение траектории в явном виде $y = y(x)$;
2. построить траекторию;
3. определить положение точки в начальный момент времени ($t_0 = 0$ с), положение точки в момент времени $t = 1$ с;
4. вычислить скорость \vec{v} и ускорение \vec{a} точки в момент времени $t = 1$ с;
5. задать движение точки естественным способом;
6. вычислить нормальную и касательную составляющие ускорения точки в момент времени $t = 1$ с.

□ Таблица 2

№ варианта	$y = y(t)$	№ варианта	$y = y(t)$
1	$y = 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	16	$y = 2 - 3t^2$

Таблица 3

№ варианта	$x = x(t)$		
	$y = y(t): 1 - 10$	$y = y(t): 11 - 20$	$y = y(t): 21 - 30$
1	$x = 2 - 3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$x = 2 - t$	$x = 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 1$

Задача 2. Преобразование движения. Определение кинематических характеристик точек при поступательном и вращательном движениях твердого тела

Механизм состоит из двух ступенчатых дисков (1, 2), находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, и груза 3, привязанного к концу нити, намотанной на один из дисков. На ободах дисков расположены точки A, B . Для момента времени $t = 3$ (с) определить скорость точки A , ускорение точки B , а также угловые скорости ω и ускорения ε ступенчатых дисков механизма.

$$r_1 = 2 \text{ м}, R_1 = 3 \text{ м}, r_2 = 1 \text{ м}, R_2 = 2 \text{ м}.$$

Задача 3. Кинематический анализ плоского механизма

Для заданного положения плоского механизма необходимо выполнить:

- 1) вычислить скорости точек A, B, C используя точку мгновенного центра скоростей;
- 2) вычислить ускорение точки B , применив теорему об ускорениях при плоском движении твердого тела;
- 3) графически проверить вычисленное ускорение точки B .

Образец типового варианта расчетно-графической работы
Раздел 3 «Динамика»

Задача 1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил

Варианты 1 – 5 (рис. 1). Тело движется из точки A по участку AB (длиной l)

наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, в течение τ с. Его начальная скорость v_A . Коэффициент трения скольжения тела по плоскости равен f .

В точке B тело покидает плоскость со скоростью v_B и попадает со скоростью v_C в точку C плоскости BD , наклоненной под углом β к горизонту, находясь в воздухе T с.

При решении задачи тело принять за материальную точку; сопротивление воздуха не учитывать.

Вариант 1. Дано: $\alpha = 30^\circ$; $v_A = 0$; $f = 0,2$; $l = 10$ м; $\beta = 60^\circ$. Определить τ и h .

Вариант 2. Дано: $\alpha = 15^\circ$; $v_A = 2$ м/с; $f = 0,2$; $h = 4$ м; $\beta = 45^\circ$. Определить l и уравнение траектории точки на участке BC .

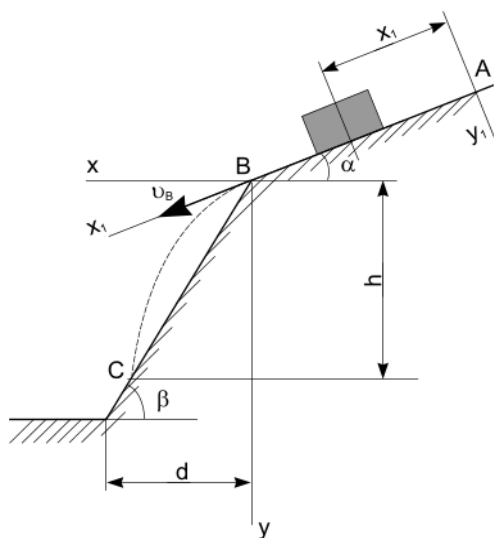
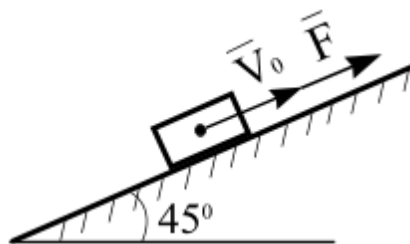


Рис. 1

Задача 2. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости материальной точки

Телу массой m сообщена начальная скорость v_0 , направленная вдоль плоскости. На тело действует сила F . Зная закон изменения силы $F = F(t)$ и коэффициент трения скольжения f , определить скорость тела в момент времени t с, применив теорему об изменении количества движения. При решении задачи принять ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Задача 3. Динамика механической системы

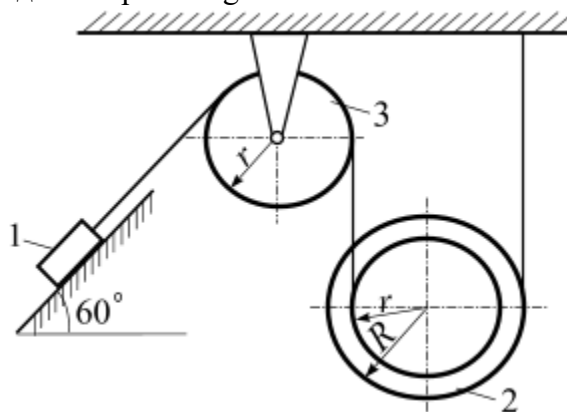
Механическая система состоит из трех тел: груз – 1, ступенчатый блок – 2, для которого радиус инерции $i = r$, сплошной однородный блок – 3. Массы тел механической системы заданы. Механизм приходит в движение из состояния покоя в результате действия силы тяжести на груз 1.

Коэффициент трения скольжения между грузом 1 и плоскостью: f , коэффициент трения качения для катка: f_k . Каток катиться без проскальзывания. Радиусы ступенчатых дисков имеют соотношение $R = 2r$.

Требуется:

1. Применив теорему об изменении кинетической энергии механической системы определить ускорение груза 1.

2. Применив общее уравнение динамики определить скорость груза 1. Ускорение свободного падения принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.



3.2. Типовые тестовые задания

3.2.1 Типовые тестовые задания по разделу

Тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Структура теста по разделу (время – 30 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	3	1
Тестовые задания для оценки умений	2	2
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	5
Итого	6 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 12

Типовые тестовые задания по разделу 1. Статика

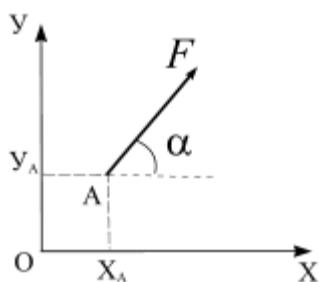
Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

1. Векторная мера действия одного материального объекта на другой рассматриваемый объект, называется ...
2. Совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке, называется ...
 - а) системой сходящихся сил;
 - б) системой силой;
 - в) системой параллельных сил;
 - г) плоской системой сил;
 - д) плоской системой сил

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б.)

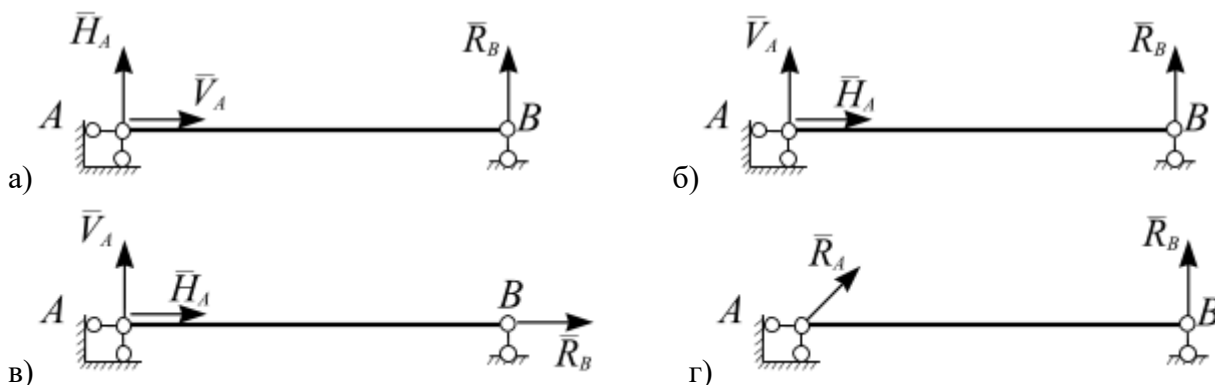
1.

Записать момент силы относительно начала



координат ...

2. Однородный стержень закреплен шарнирно подвижной и шарнирно неподвижной опорами. Правильно изображены опорные реакции связей на рисунке...



Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б.)

<p>1.</p>	<p>На консоль приложена нагрузка: $q = 2$ Н/м, $M = 4$ Н·м. Определить реакции в жесткой заделке, если $a = 2$ м.</p>
<p>2.</p>	<p>На раму приложена нагрузка: $M = 4$ Н·м, $P = 3$ Н. Определить реакции опорных связей, если $l = 2$ м.</p>

Типовые тестовые задания по разделу 2. Кинематика

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

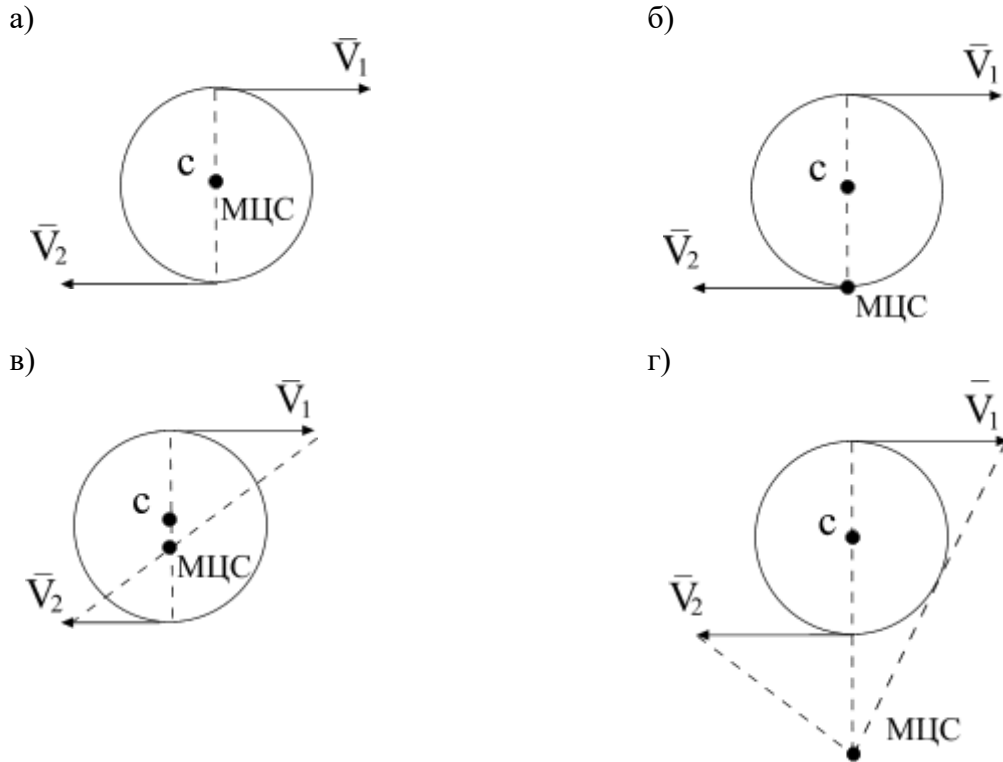
1. Вектор скорости точки направлен...
 - а) вдоль радиуса-вектора в положительном направлении
 - б) вдоль радиуса-вектора в отрицательном направлении
 - в) перпендикулярно радиусу-вектору

г) вдоль касательной к годографу радиуса-вектора (траектории точки)

2. Движение тела, при котором любая прямая, жестко скрепленная с телом, остается параллельной своему первоначальному направлению в процессе всего движения тела, называется ...

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б)

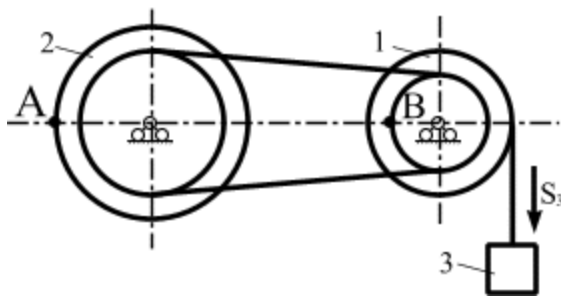
1. Определить положение мгновенного центра скоростей диска, при его плоском движении



2. При криволинейном движении вектор нормального ускорения точки направлен ...

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б)

1. Проекция скорости точки $v_x = 2 \cos \pi t$. Определить координату x точки в момент времени $t = 1$ с, если в момент времени $t_0 = 0$ координата $x_0 = 0$.
- 2.



Определить скорость точки A и ускорение точки B , если уравнение движения груза 3 $S_3 = 15t^3$, $t = 2$ с, $r_1 = 2$ м, $R_1 = 5$ м, $r_2 = 3$ м, $R_2 = 4$ м.

Типовые тестовые задания по разделу 3. Динамика

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

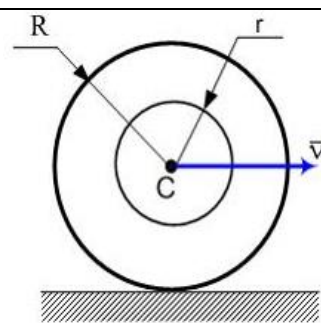
1. Кинетическая энергия тела, движущегося поступательно, равна ...

а) $T = \frac{1}{2}mV_C^2$; б) $T = \frac{1}{2}mV_C$; в) $T = \frac{1}{2}m\omega^2$; г) $T = \frac{1}{2}IV_C^2$

2. Формулировка «При одновременном действии на точку нескольких сил каждая из них сообщает точке такое же ускорение, какое она сообщила бы, действуя одна» соответствует

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б)

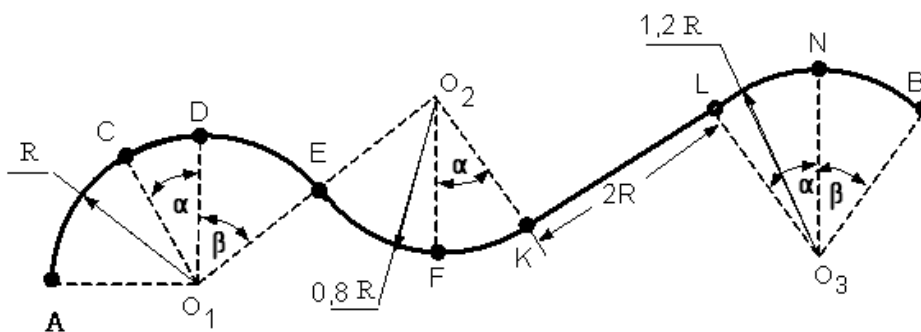
1. Ступенчатое колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности радиуса r , катится по прямолинейному горизонтальному рельсу, касаясь рельса ободом радиуса $R = 2r$, имея в точке C скорость v .



Количество движения колеса равно ...

а) $\frac{mV}{3}$; б) mV ; в) 0 ; г) $\frac{mV}{2}$

2. Материальная точка массой $m = 0,1$ кг движется по сложной траектории AB . Если известно, что $R = 2$ м, углы $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, принимая $g = 10$ м/с², то работа силы тяжести на перемещении из положения A в положение C равна ...



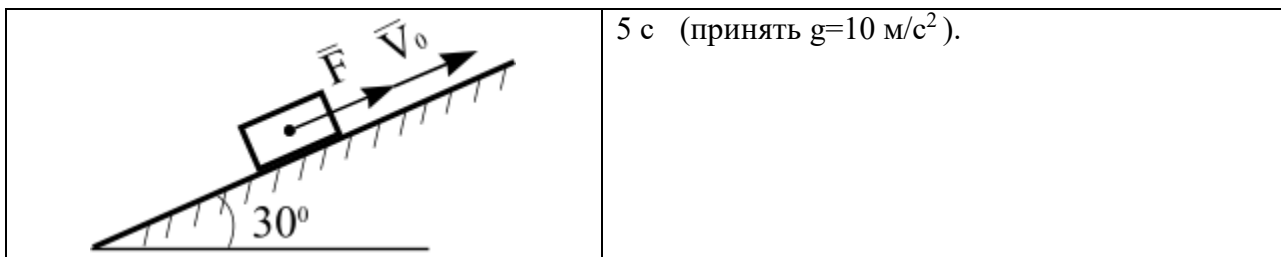
а) $-10\sqrt{3}$ Дж; б) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ Дж; в) $-\sqrt{3}$ Дж; г) $-\frac{10\sqrt{3}}{2}$ Дж

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б)

1. Движение материальной точки массой $m = 8$ кг происходит в горизонтальной плоскости oxy согласно уравнениям $x = 0,05t^3$ и $y = 0,3t^2$. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, в момент времени $t = 4$ с.

2.

Точке массой $m = 10$ кг сообщена начальная скорость $V_0 = 20$ м/с. На точку действует сила $F = 100 \cdot t$, Н. Трение отсутствует. Определить скорость движения точки в момент времени $t =$



5 с (принять $g=10 \text{ м/с}^2$).

3.2.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура тестовых материалов по дисциплине «Теоретическая механика»

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК 3: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических,	Раздел 1. Статика	Тема 1.1. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил	Знание	6 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

<p>естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>			Действие	6 – ОТЗ	
		Тема 1.2. Система параллельных сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки. Определение положения центра тяжести плоской фигуры	Знание	6 – ЗТЗ	
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
			Действие	6 – ОТЗ	
		Тема 1.3. Равновесие плоской произвольной системы сил. Определение реакций связей в жесткой заделке и опорных реакций шарнирно опертой балки. Метод сечения	Знание	6 – ЗТЗ	
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
			Действие	6 – ОТЗ	
		Тема 1.4. Равновесие плоской произвольной системы сил. Определение реакций связей рамы. Расчет на опрокидывание твердого тела	Знание	6 – ЗТЗ	
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
			Действие	6 – ОТЗ	
		Раздел 2. Кинематика	Тема 2.1. Координатный способ задания движения точки	Знание	4 – ЗТЗ
				Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Действие			6 – ОТЗ	
	Тема 2.2. Естественный способ задания движения точки		Знание	5 – ЗТЗ	
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Действие			6 – ОТЗ		
Тема 2.3.	Знание	5 – ЗТЗ			

		Простейшие движения твердого тела. Преобразование простейших движений	Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		
			Действие	6 – ОТЗ		
		Тема 2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Плоский механизм. Вычисление скорости точки тела при помощи МЦС	Знание	5 – ЗТЗ		
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		
			Действие	6 – ОТЗ		
		Тема 2.5. Плоскопараллельное движение твердого тела. Вычисление ускорения точки твердого тела при его плоском движении	Знание	5 – ЗТЗ		
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		
			Действие	6 – ОТЗ		
		Раздел 3. Динамика		Тема 3.1. Динамика материальной точки. Первая и вторая задачи динамики	Знания	4 – ЗТЗ
					Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
					Действие	6 – ОТЗ
				Тема 3.2. Общие теоремы динамики механических систем. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения	Знания	5 – ЗТЗ
Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ					
Действие	6 – ОТЗ					
Тема 3.3. Динамика простейших движений твердого тела	Знания			5 – ЗТЗ		
	Умения			3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		
	Действие			6 – ОТЗ		
Тема 3.4. Работа	Знания			5 – ЗТЗ		

4. Движение тела, при котором любая прямая, жестко скрепленная с телом, остается параллельной своему первоначальному направлению в процессе всего движения тела, называется ...

- а) сложным; б) плоскопараллельным; в) вращательным; г) поступательным

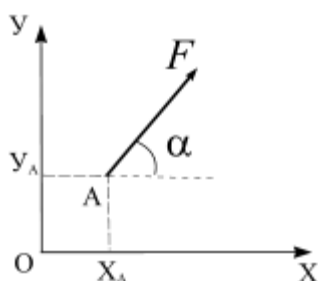
5. Кинетическая энергия тела, движущегося поступательно, равна ...

- а) $T = \frac{1}{2}mV_C^2$; б) $T = \frac{1}{2}mV_C$; в) $T = \frac{1}{2}m\omega^2$; г) $T = \frac{1}{2}IV_C^2$

6. Формулировка «При одновременном действии на точку нескольких сил каждая из них сообщает точке такое же ускорение, какое она сообщила бы, действуя одна» соответствует

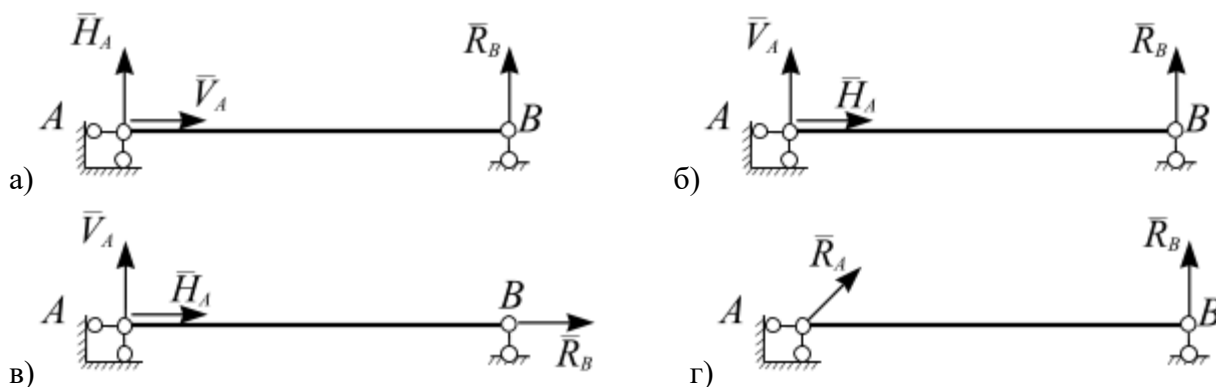
Типовые тестовые задания для оценки умений.

7.



Записать момент силы относительно начала координат ...

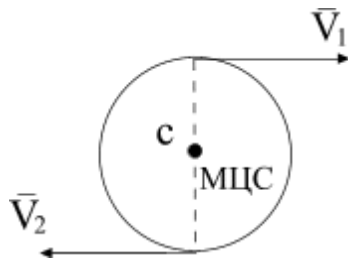
8. Однородный стержень закреплен шарнирно подвижной и шарнирно неподвижной опорами. Правильно изображены опорные реакции связей на рисунке...



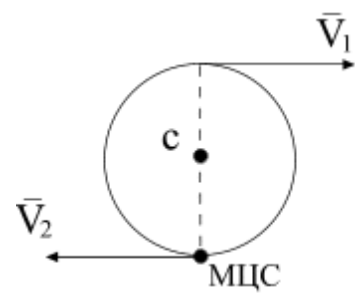
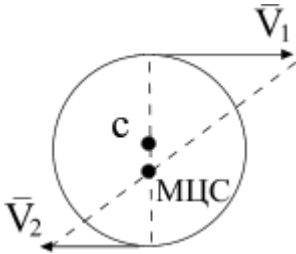
9. Определить положение мгновенного центра скоростей диска, при его плоском движении

а)

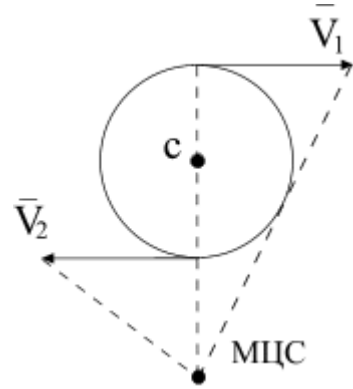
б)



в)



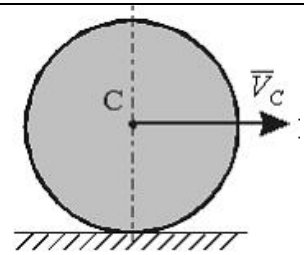
г)



10. При криволинейном движении вектор нормального ускорения точки направлен ...

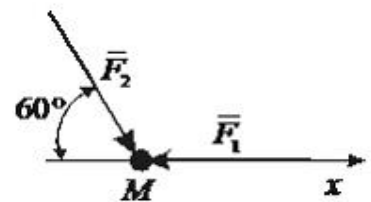
11. Однородный сплошной диск массы $m = 2$ кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности, скорость центра диска равна $v = 4$ м/с. Кинетическая энергия диска равна ... Дж

- а) 9; б) 30; в) 24; г) 21; д) 12



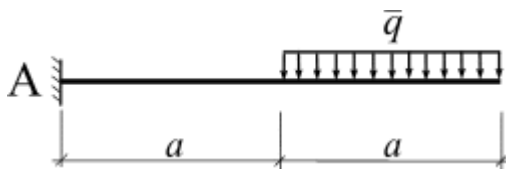
12. Материальная точка массой $m = 5$ кг движется под действием сил $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 14$ Н. Проекция ускорения точки на ось Ox равна ...

- а) $\frac{3}{5}$; б) $\frac{2}{5}$; в) $\frac{4}{5}$; г) $\frac{3}{5}$; д) $\frac{1}{5}$



Типовые тестовые задания для оценки навыков.

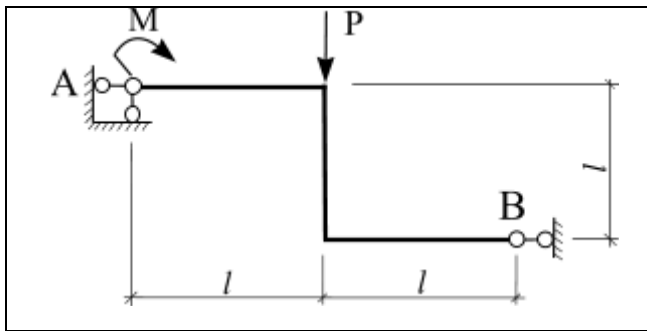
13.



На консоль приложена нагрузка: $q = 2$ Н/м, $M = 4$ Н·м. Определить реакции в жесткой заделке, если $a = 2$ м.

14.

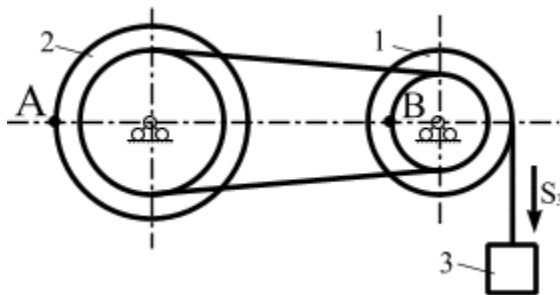
На раму приложена нагрузка: $M = 4$ Н·м, $P = 3$ Н. Определить реакции опорных



связей, если $l = 2$ м.

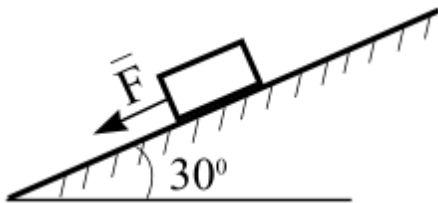
15. Проекция скорости точки $v_x = 2 \cos \pi t$. Определить координату x точки в момент времени $t = 1$ с, если в момент времени $t_0 = 0$ координата $x_0 = 0$.

16.



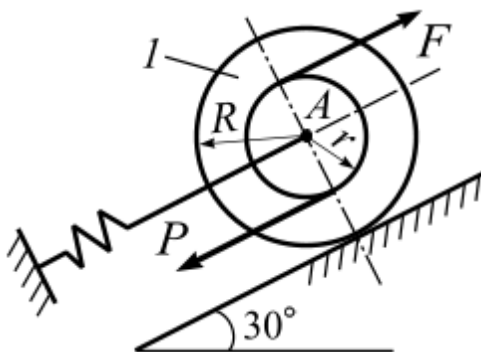
Определить скорость точки A и ускорение точки B , если уравнение движения груза $S_3 = 15t^2$, $t = 2$ с, $r_1 = 2$ м, $R_1 = 5$ м, $r_2 = 3$ м, $R_2 = 4$ м.

17.



Точка массой $m = 20$ кг скользит по наклонной плоскости без начальной скорости. На точку действует сила $F = 200$ Н, коэффициент трения скольжения $f = 0,1 t$. Определить скорость точки в момент времени $t = 10$ с (принять $g = 10$ м/с²).

18.



Для заданной механической системы вычислить работу действующих на них внешних сил, если точка A прошла расстояние 5 см. Дано: $m_1 = 20$ кг; $R = 2r$, $r = 20$ см; $F = 100$ Н; $P = 30$ Н (сила торможения); $f_k = 0,05$ см (коэффициент трения качения катка); $c = 30$ Н/см (коэффициент жесткости пружины); $\lambda_0 = 0$ (начальная деформация пружины).

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Статика»

1. Основные определения статики

2. Аксиомы статики
3. Виды связей, реакция связи
4. Теорема о переносе вектора силы вдоль линии действия
5. Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей силе.
6. Условия равновесия системы сходящихся сил
7. Система параллельных сил. Приведение к равнодействующей силе двух сил направленных в одну сторону.
8. Система параллельных сил. Приведение к равнодействующей силе двух сил направленных в противоположные стороны.
9. Правило рычага. Момент силы относительно точки
10. Метод сечения
11. Распределенные силы
12. Пара сил. Момент пары сил
13. Условия равновесия системы пар сил
14. Момент силы относительно центра и оси
15. Приведение силы к заданному центру
16. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил
17. Теорема Вариньона
18. Условия равновесия плоской произвольной системы сил
19. Жесткая заделка. Первая форма условий равновесия
20. Вторая форма условий равновесия
21. Третья форма условий равновесия

Раздел 2 «Кинематика»

1. Задачи кинематики. Важнейшие системы координат.
2. Векторы. Радиус-вектор.
3. Определение скорости точки.
4. Определение ускорения точки.
5. Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения.
6. Координатный способ задания движения.
7. Естественный способ задания движения.
8. Оси естественного трехгранника. Рассмотреть связь координатного и естественного способов задания движения.
9. Прямолинейное движение точки при координатном способе задания движения.
10. Частные случаи движения точки при естественном способе задания движения.
11. Понятие о степенях свободы. Количество степеней свободы тела в плоскости и в пространстве.
12. Основная теорема кинематики.
13. Поступательное движение твердого тела. Теорема о скоростях, ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
14. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Частные случаи вращения твердого тела.
16. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
17. Преобразование простейших движений.
18. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
19. Плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела.
20. Скорости точек твердого тела при его плоском движении.
21. Мгновенный центр скоростей при плоском движении твердого тела.
22. Следствия из теоремы о скоростях при плоском движении твердого тела.
23. Частные случаи определения положения точки МЦС.
24. Ускорение точки твердого тела при его плоском движении.
25. Вычисление ускорения точки ползуна кривошипно-шатунного механизма.
26. Вычисление ускорения точки спарника четырехзвенного механизма.
27. Сложное движение точки. Основные понятия.

28. Сложное движение точки. Вычисление скорости точки при ее сложном движении.
29. Сложное движение точки. Вычисление ускорения точки при ее сложном движении.
30. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.

Раздел 3 «Динамика»

1. Динамика точки. Первая задача динамики. Уравнения движения точки в декартовых координатах.
2. Динамика точки. Первая задача динамики. Естественные уравнения движения точки.
3. Вторая задача динамики. Определение параметров прямолинейного движения по заданным силам.
4. Вторая задача динамики. Определение параметров криволинейного движения по заданным силам.
5. Теорема о движении центра масс.
6. Количество движения системы.
7. Определение элементарного и полного импульса силы.
8. Теорема об изменении количества движения системы.
9. Главный момент количества движения системы (кинетический момент).
10. Динамика точки. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
11. Вторая задача динамики. Сила зависит от координаты.
12. Вторая задача динамики. Движение материальной точки в пустоте.
13. Динамика точки. Вторая задача динамики. Криволинейное движение точки в сопротивляющейся среде.
14. Закон сохранения центра масс.
15. Законы сохранения количества движения.
16. Основные задачи динамики твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
17. Основные задачи динамики твердого тела. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
18. Работа силы. Работа силы тяжести. Работа линейной силы упругости.
19. Элементарная работа сил, приложенных к твердому телу.
20. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема Кенига.
21. Кинетическая энергия твердого тела.
22. Теорема об изменении кинетической энергии.

3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету

Раздел 1 «Статика»

1. Определение реакций связей для консоли и шарнирно опертой балки

Раздел 2 «Кинематика»

2. Определить способ задания движения материальной точки
3. Определить скорость и ускорение при векторном, координатном и естественном способах движения материальной точки
4. Определить вид движения твердого тела
5. Определить скорость и ускорение точки, принадлежащей вращающемуся вокруг неподвижной оси твердому телу
6. Определить скорость точки твердого тела при его плоскопараллельном движении

Раздел 3 «Динамика»

7. Определить движущую силу, при известной массе и уравнении движения точки
8. Определить уравнение движения точки, при известной ее массе и движущей силе
9. Определить кинематические характеристики движения центра масс твердого тела, используя теорему о движении центра масс

10. Определить кинематические характеристики поступательного движения твердого тела, используя теорему об изменении количества движения
11. Определить сумму работ сил, приложенных к механической системе
12. Определить кинетическую энергию материальной точки
13. Определить кинетическую энергию твердого тела
14. Определить кинетическую энергию механической системы
15. Определить ускорение твердого тела механической системы, используя теорему об изменении кинетической энергии
16. Определить ускорение твердого тела механической системы, используя общую теорему динамики

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель в начале семестра должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена письменная защита РГР, в процессе которой обучающийся решает задачи тестового уровня, предложенные преподавателем, и по необходимости отвечает на его вопросы.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – зачета, может быть использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную

информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.