

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством

Профиль – Управление качеством в производственно-технологических системах

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах

Часов по учебному плану (УП) – 108

зачет 3

Распределение часов дисциплины в семестре

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

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.02.2016 г. № 92.

Программу составил:

к.т.н., доцент, доцент кафедры
«Физика, механика и приборостроение»

С.В. Барсуков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «22» апреля 2020 г. № 12

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

С.В. Пахомов

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление качеством и инженерная графика»,
протокол от «30» апреля 2020 г. № 8

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

Е.Д. Молчанова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1.1.1	– формирование навыков составления математических моделей механических систем
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1.2.1	– формирование навыков использования методов динамики механических систем для исследования динамического и статического состояния элементов изделий машиностроения
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в среде обучающихся 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	
<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <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	
2.1.1	Б1.О.10 Физика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	Б1.Б.09 Метрология и сертификация
2.2.2	Б1.В.01 Средства и методы управления качеством
2.2.3	Б1.В.11 Аудит системы менеджмента качества
2.2.4	Б1.В.ДВ.05.01 Анализ и диагностика финансовой информационной базы управления
2.2.5	Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника
2.2.6	Б1.В.ДВ.07.02 Электроника
2.2.7	Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

ПРОГРАММЫ	
ПК-1 способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные положения статики, кинематики, динамики механических систем
Уметь	определять реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил
Владеть	аналитическими методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение моделей объектов подвижного состава
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные аксиомы, принципы и законы механики
Уметь	составлять дифференциальные уравнения движения тел под действием приложенных к ним сил
Владеть	методами составления дифференциальных уравнений движения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы задания и основные характеристики движения твердого тела
Уметь	решать полученные дифференциальные или алгебраические уравнения, характеризующие поведение выбранной модели подвижного состава
Владеть	методами корректной постановки задачи исследования функционирования сложных технических систем

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	Лекция 1 Основные определения и понятия статики Аксиомы статики. Системы сил (параллельных, сходящихся и произвольно расположенных на плоскости и в пространстве). Аналитические условия равновесия тел под действием различных систем сил. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2, Э3

1.3	Практическое занятие 1 Операции над векторами сил в пространстве и на плоскости. /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3
1.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э1, Э2, Э3
1.5	Практическое занятие 2 Равновесие тел в плоскости и пространстве под действием систем сил Равновесие тела под действием системы сходящихся, параллельных и произвольно расположенных на плоскости сил. /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.6	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.7	Лекция 2 Момент силы относительно точки. Пара сил, момент пары сил, свойства пары сил. Связи и их реакции. Приведение системы сил к заданному центру и простейшему виду, момент равнодействующей системы сил. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.8	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.9	Практическое занятие 3 Момент сил относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил». Содержание занятия. Сложение и разложение сил в плоскости и пространстве, проекции силы на ось. Определение момента силы относительно точки и оси и момента пары сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру и простейшему виду, определение главного вектора и главного момента системы сил. /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.10	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.11	Практическое занятие 4 Определение реакций связей Определение реакций о опор тел и составных конструкций, находящихся под действием различных систем сил. /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
1.12	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3
	Раздел 2. Кинематика материальной точки				

2.1	Лекция 3 Основные понятия и задачи кинематики Основные понятия и задачи кинематики. Пространство и время в классической механике. Системы отсчета. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
2.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
2.3	Практическое занятие 5 Кинематика точки Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
2.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
2.5	Практическое занятие 6 Кинематика точки Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения (продолжение) /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
2.6	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
Раздел 3. Кинематика твердого тела					
3.1	Лекция 4 Простейшие движения твердого тела Определение кинематических характеристик при поступательном и вращательном движениях твердого тела. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.3	Практическое занятие 7 Простейшие движения твердого тела /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.5	Практическое занятие 8 Простейшие движения твердого тела /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.6	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3

3.7	Лекция 5 Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение поступательного и вращательного движений. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.8	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.9	Практическое занятие 9 Сложное движение точки /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.10	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.11	Практическое занятие 10 Сложное движение точки /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
3.12	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Э1, Э2, Э3
	Раздел 4. Динамика материальной точки				
4.1	Лекция 6 Основные определения и понятия динамики Основные определения и понятия динамики, законы механики ГалилеяНьютона. Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Основные теоремы динамики материальной точки. Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении. Вынужденные колебания. Резонанс. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
4.3	Практическое занятие 11 Первая, вторая задачи динамики /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
4.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
4.5	Практическое занятие 12 Дифференциальные уравнения движения материальной точки /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3

4.6	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
	Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы				
5.1	Лекция 7 Механическая система Механическая система. Масса системы, центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема о параллельном переносе осей. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Основные теоремы динамики механической системы. Кинетическая энергия движения твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях, потенциальное силовое поле и силовая функция, потенциальная энергия закон сохранения механической энергии. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.3	Практическое занятие 13 Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.5	Практическое занятие 14 Теорема об кинетического момента /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.6	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.7	Лекция 8 Динамика твердого тела Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Элементарная теория гироскопа. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.8	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.9	Практическое занятие 15 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.10	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.11	Практическое занятие 16 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы (продолжение) /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3

5.12	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.13	Лекция 9 Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. /Лек/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.14	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.15	Практическое занятие 17 Принцип Даламбера /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.16	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
5.17	Практическое занятие 18 Принцип Даламбера (продолжение) /Пр/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Э1, Э2, Э3
	Выполнение контрольного домашнего задания. Подготовка к зачету./Ср/	3	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2, Э3

**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 оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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
Л1.1	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика / учеб. пособие для втузов	- М. : ИнтегралПресс, 2007	194
Л1.2	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики	- М.: Высшая школа, 2008	195

Л1.3	Мещерский И.В.	Задачи по теоретической механике. http://e.lanbook.com/book/278	- СПб. : Лань, 2012	100% онлайн
Л1.4	Яблонский А.А., Норейко С.С., Вольфсон С.А. и др.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов	- М. : ИнтегралПресс, 2008	279
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Статика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	297
Л2.2	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	300
Л2.3	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Динамика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	298
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
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»				
Э.1	http://sdo.irgups.ru			
Э.2	http://e.lanbook.com/view/book/			
Э.3	http://www.twirpx.com/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Комплект демонстрационных и расчетно-графических программ для ПЭВМ по дисциплине Динамика механических систем			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	ЭБС "Университетская библиотека онлайн", http://biblioclub.ru			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), 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. Помещения для хранения и профилактики обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Теория механизмов и машин». Оснащение: комплект слайдов, макетов, агрегатов, демонстрационных и расчетно-графических программ для ПЭВМ для проведения всех видов занятий.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<i>Вид учебной деятельности</i>	<i>Организация учебной деятельности обучающегося</i>
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запомнились. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания.

	<p>Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p> <p>Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>При проработке лекционного материала необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.02 «Динамика механических систем»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем**

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

Дисциплина «Динамика механических систем» участвует в формировании компетенции:
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПК-1 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.	Б1.Б.08 Физика	2	2
		Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	5
		Б1.В.01 Средства и методы управления качеством	6	6
		Б1.В.11 Аудит системы менеджмента качества	7	7
		Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем	3	3
		Б1.В.ДВ.05.01 Анализ и диагностика финансовой информационной базы управления	7	7
		Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника	4	4
		Б1.В.ДВ.07.02 Электроника	4	4
		Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	8

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием	Раздел 1 Статика Раздел 2 Кинематика материальной точки Раздел 3 Кинематика	Минимальный уровень освоения	Знать: законы механического движения, основные категории механики (пространство, время, масса, сила). Уметь: использовать основные законы механики для решения простых инженерных задач на механическое взаимодействие материальных объектов.

	необходимых методов и средств анализа.	твёрдого тела Раздел 4 Динамика материальной точки Раздел 5 Динамика твёрдого тела и механической системы	Базовый уровень освоения	Владеть: простыми приемами расчета динамики машин и механизмов.
				Знать: основные законы статики, кинематики и динамики.
				Уметь: рассчитывать кинематические схемы устройств.
			Высокий уровень освоения	Владеть: приемами расчета и анализа простых элементов машин и механизмов.
				Знать: законы механического взаимодействия узлов машин и механизмов.
				Уметь: рассчитывать параметры машин и механизмов.
Владеть: приемами расчета и анализа машин и механизмов, и оформления проектно-конструкторской документации.				

**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	1-2	Текущий контроль	Раздел 1. Статика	ПК-1 Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии), РГР (письменно), Письменный опрос (письменно), Самостоятельное решение задач (письменно), Диктант по формулам (письменно), Доклад (устно)
3	3-4	Текущий контроль	Раздел 2. Кинематика материальной точки	ПК-1 Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии), Письменный опрос (письменно), Самостоятельное решение задач (письменно), Диктант по формулам (письменно), Доклад (устно)
5	5-8	Текущий контроль	Раздел 3. Кинематика твёрдого тела	ПК-1 Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии)

					технологии), РГР (письменно), Письменный опрос (письменно), Самостоятельное решение задач (письменно), Диктант по формулам (письменно), Доклад (устно)
9	9-10	Текущий контроль	Раздел 4. Динамика материальной точки	ПК-1	Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии), технологии), Письменный опрос (письменно), Самостоятельное решение задач (письменно), Диктант по формулам (письменно), Доклад (устно)
11	10-18	Текущий контроль	Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы	ПК-1	Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии), технологии), РГР (письменно), Письменный опрос (письменно), Самостоятельное решение задач (письменно), Диктант по формулам (письменно), Доклад (устно)
18	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Статика. Раздел 2. Кинематика материальной точки. Раздел 3. Кинематика твердого тела. Раздел 4. Динамика материальной точки. Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы.	ПК-1	Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии) технологии)

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 также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
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 домашних заданий по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить уровень знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3	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	Комплект теоретических вопросов
4	Письменный опрос	Средство проверки знания основных определений и физических закономерностей по дисциплине	Перечень вопросов
5	Самостоятельное решение задач	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Номера задач
6	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных физических формул и законов по дисциплине	Перечень вопросов
7	Доклад	Средство проверки способности к анализу поставленной задачи исследований	Темы докладов
Промежуточная аттестация			
8	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	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, 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	Базовый

		на большинство дополнительных вопросов	
«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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы (РГР)

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания и умения 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 и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«неудовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР

Критерии и шкала оценивания диктанта по формулам и определениям Пять формул и пять определений, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
10 баллов	«отлично»
8 баллов	«хорошо»
6 баллов	«удовлетворительно»
меньше шести баллов	«неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания – доклада

В процессе обучения каждый из обучающихся делает доклад по одной из предложенных преподавателем тем, который обсуждается на практическом занятии.

Доклад предполагает продолжительность не более 7-10 минут, количество слайдов должно соответствовать содержанию и продолжительности выступления (рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«отлично»	Учебный материал, представленный в докладе освоен обучающимся в полном объеме, легко ориентируется в материале, излагает материал логически последовательно, использует наглядный материал (презентация), полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией
«хорошо»	Учебный материал, представленный в докладе освоен обучающимся в полном объеме, легко ориентируется в материале, излагает материал логически последовательно, использует наглядный материал (презентация), делает самостоятельные выводы, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией
«удовлетворительно»	Обучающийся испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации, плохо ориентируется в представленном материале, и испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы. Материал излагает не последовательно, и не синхронно с презентацией, речь менее выразительна и не совсем четкая дикция
«неудовлетворительно»	Доклад не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Собеседования с обучающимся

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	В ответе обучающегося отражены основные теоретические положения по данному вопросу, описанный материал иллюстрируется практическими примерами. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
«хорошо»		В ответе обучающегося отражены основные теоретические положения по данному вопросу, описанный материал иллюстрируется практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
«удовлетворительно»		В ответе обучающегося отражены лишь некоторые теоретические положения по данному вопросу. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Ответ обучающегося не отражает теоретические положения по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.</p> <p>Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не дает определения базовым понятиям.</p>

Тестирование

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Промежуточная аттестация 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

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 для расчетно-графической работы

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графической работы по темам, предусмотренным рабочей программой.

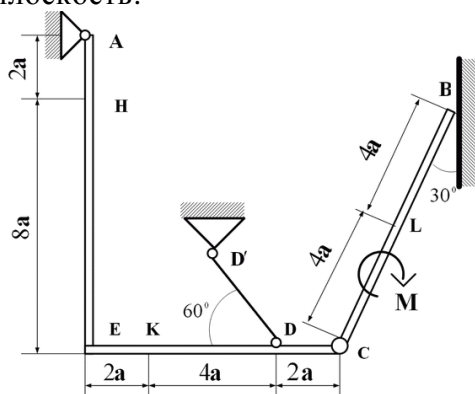
Образец типового варианта расчетно-графической работы

Задание 1

по разделу «Статика»

«Определение реакций опор составной конструкции»

Конструкция состоит из жесткого угольника и стержня, которые в точке C соединены друг с другом шарнирно. Внешними связями, наложенными на конструкцию, являются в точке A шарнир, в точке B гладкая плоскость.



На конструкцию действуют: пара сил с моментом $M = 40$ кН·м, равномерно распределенная нагрузка на вертикальном участке интенсивности $q = 10$ кН/м и две силы. Эти силы, их направления и точки приложения указаны в таблице:

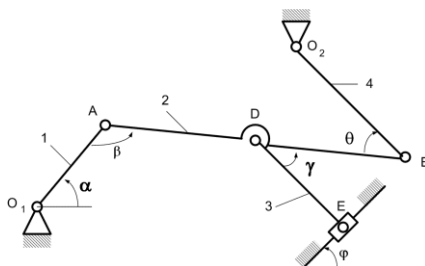
Силы	\vec{F}_1	\vec{F}_2	\vec{F}_3	\vec{F}_4	Нагруженный участок

	$F_1 = 6 \text{ кН}$		$F_2 = 12 \text{ кН}$		$F_3 = 18 \text{ кН}$		$F_4 = 24 \text{ кН}$		
Вариант	Точка приложения	α_1 , град	Точка приложения	α_2 , град	Точка приложения	α_3 , град	Точка приложения	α_4 , град	
1	L	40	-	-	K	15	-	-	AE
2	-	-	H	30	-	-	E	45	CB

Определить реакции связей в точках A , B , C , вызванные заданными нагрузками. При окончательных расчетах принять $a = 0,2 \text{ м}$.

Задание 2
по разделу «Кинематика»
«Кинематический анализ плоского механизма»

Плоский механизм состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна E , соединенных друг с другом и с неподвижными опорами O_1 , O_2 шарнирами; точка D находится в середине стержня AB . Длины стержней равны соответственно $l_1 = 0,6 \text{ м}$, $l_2 = 1,4 \text{ м}$, $l_3 = 1,6 \text{ м}$, $l_4 = 0,8 \text{ м}$.



Положение механизма определяется углами α , β , γ , φ , θ . Значения этих углов и других заданных величин указаны в таблице:

Вариант	Углы, град					Дано		Найти			
	α	β	γ	φ	θ	ω_1 , 1/с	ε_1 , 1/с ²	U точек	ω звена	a точек	ε звена
1	30	60	60	60	120	0,5	1	B, D, E	DE	A, B	AB
2	60	30	60	30	150	1	0,5	B, D, E	DE	A, B	AB

Определить величины, указанные в таблицах в столбцах «Найти».

Задание 3
по разделу «Динамика»
«Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы»

Механическая система состоит из грузов 1 и 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней $R_3 = 0,3 \text{ м}$, $r_3 = 0,1 \text{ м}$ и радиусом инерции относительно оси вращения $\rho_3 = 0,2 \text{ м}$, блока 4 радиуса $R_4 = 0,2 \text{ м}$ и катка (или неподвижного блока) 5 (рис. 2). Тело 5 считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока 4 - равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость $f = 0,1$. Тела системы соединены друг с другом

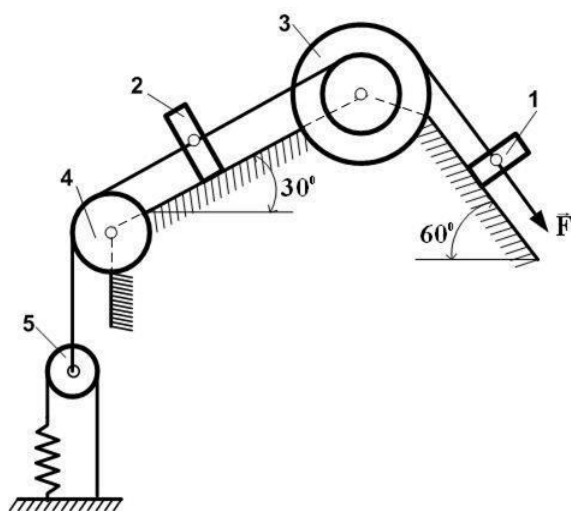
нерастяжимыми нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив 3 (или на шкив и каток); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплена пружина с коэффициентом жесткости c .

Под действием силы $F = f(s)$, зависящей от перемещения s точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив 3 действует постоянный момент M сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение s станет равным $s = 0,2$ м. Искомая величина указана в столбце «Найти» таблицы исходных данных, где обозначено: v_1, v_2, v_{c5} - скорости грузов 1, 2 и центра масс тела 5 соответственно; ω_3 и ω_4 - угловые скорости тел 3 и 4.

Все катки, включая и катки, обмотанные нитями (например, каток 5 на схеме 2), катятся по плоскостям без скольжения.

На всех рисунках не изображать груз 2, если $m_2 = 0$; остальные тела должны изображаться и тогда, когда их масса равна нулю.



Исходные данные

Вариант	m_1 , кг	m_2 , кг	m_3 , кг	m_4 , кг	m_5 , кг	c , Н/м	M , Н·м	$F=f(s)$	Найти
0	0	5	0	4	4	300	1,8	$80(5+6s)$	v_2
1	0	4	0	6	5	240	1,4	$50(7+8s)$	ω_4

3.2 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Динамика механических систем»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий
ПК-1	Основные определения и понятия	Связь	Знание	3 – ОТЗ

<p>способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p>статики, аксиомы статики</p>			3 – 3ТЗ
		Связь	Умение	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Связь	Действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Основные определения и понятия статики, аксиомы статики</p>	Равнодействующая сходящихся сил	Знание	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Равнодействующая сходящихся сил	Умение	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Равнодействующая сходящихся сил	Действие	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Момент силы относительно точки</p>	Момент силы относительно центра	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Момент силы относительно центра	Умение	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Момент силы относительно центра	Действие	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Основные понятия и задачи кинематики</p>	Кинематика точки	Знание	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
		Кинематика точки	Умение	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
		Кинематика точки	Действие	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
	<p>Простейшие движения твердого тела</p>	Поступательное движение твердого тела	Знание	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
		Поступательное движение твердого тела	Умение	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
		Поступательное движение твердого тела	Действие	5– ОТЗ 5 – 3ТЗ
	<p>Простейшие движения твердого тела</p>	Вращательное движение твердого тела	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Вращательное движение твердого тела	Умение	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Вращательное движение твердого тела	Действие	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Простейшие движения твердого тела</p>	Плоское движение твердого тела	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Плоское движение твердого тела	Умение	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Плоское движение твердого тела	Действие	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Простейшие движения твердого тела</p>	Плоское движение твердого тела	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Плоское движение твердого тела	Умение	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Плоское движение твердого тела	Действие	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
	<p>Сложное движение точки</p>	Относительное, переносное и абсолютное движения точки	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Относительное, переносное и абсолютное движения точки	Умение	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
		Относительное, переносное и абсолютное движения точки	Действие	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ
<p>Основные определения и понятия динамики, законы механики</p>	Динамика свободной материальной точки	Знание	3– ОТЗ 3 – 3ТЗ	

	Галилея-Ньютона	Динамика свободной материальной точки	Умение	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Динамика свободной материальной точки	Действие	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Механическая система	Основные теоремы динамики механической системы	Знание	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Основные теоремы динамики механической системы	Умение	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Основные теоремы динамики механической системы	Действие	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Механическая система	Кинетическая энергия	Знание	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Кинетическая энергия	Умение	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Кинетическая энергия	Действие	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ	
				Итого	120 - ОТЗ 120 - ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

**Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Тестовые задания закрытой формы

1 Что называется связью

- 1) Тело, которое не может перемещаться.
- 2) Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.
- 3) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.
- 4) Тело, ограничивающее перемещение данного тела.

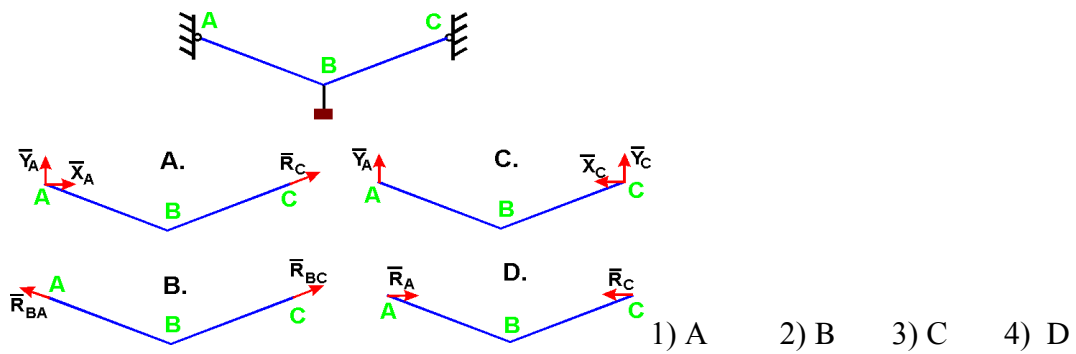
2 Что называется реакцией связи

- 1) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- 2) Тело, ограничивающее свободное движение другого тела.
- 3) Сила, с которой связь действует на тело.
- 4) Взаимодействие между телом и связью.

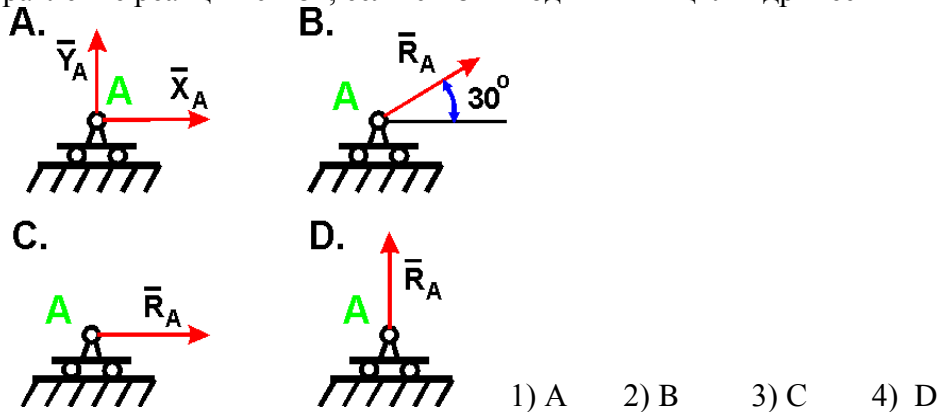
3 Как направлена реакция нити, шнура, троса:

- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
- 4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

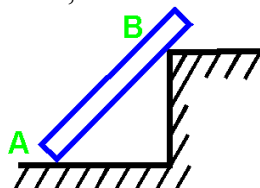
4 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



5 Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир?

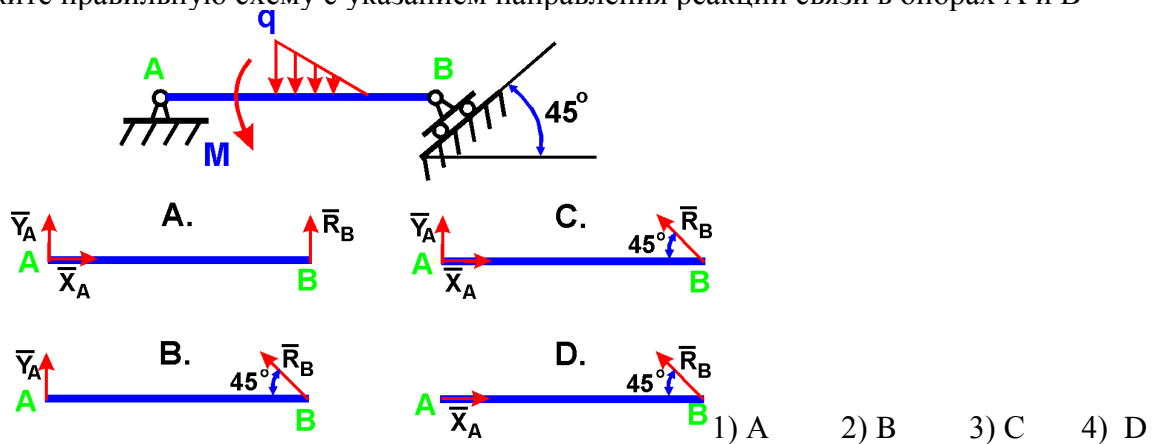


6 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?

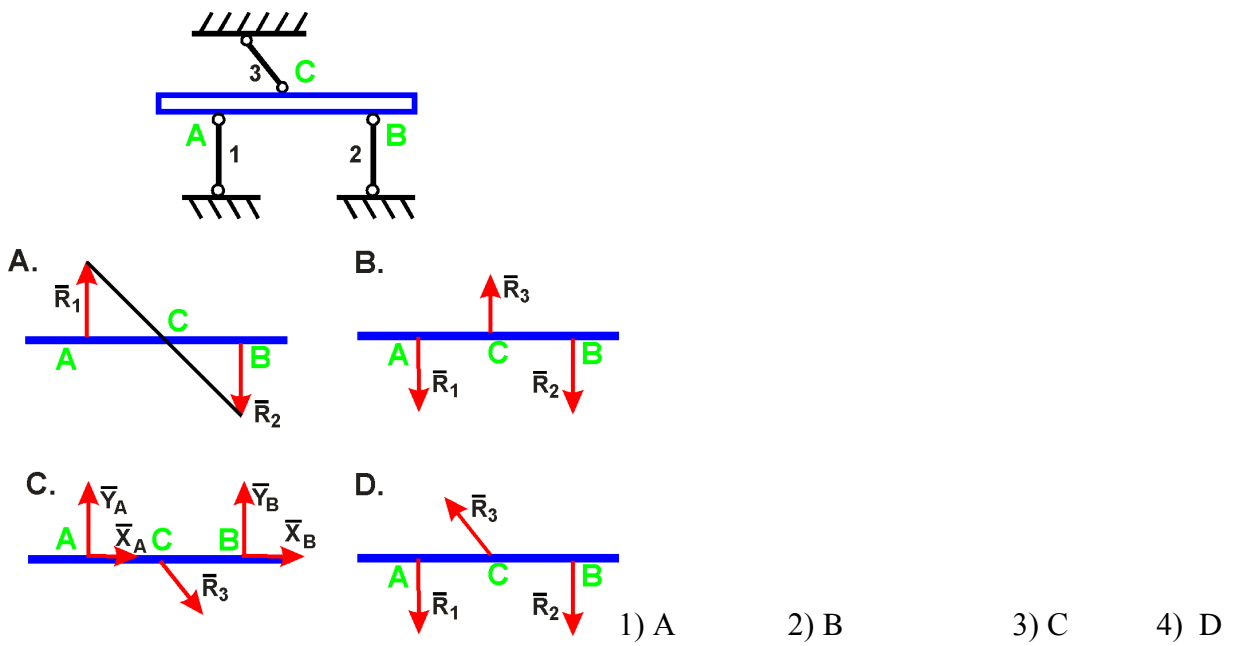


- 1) Вдоль балки АВ
- 2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
- 3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
- 4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

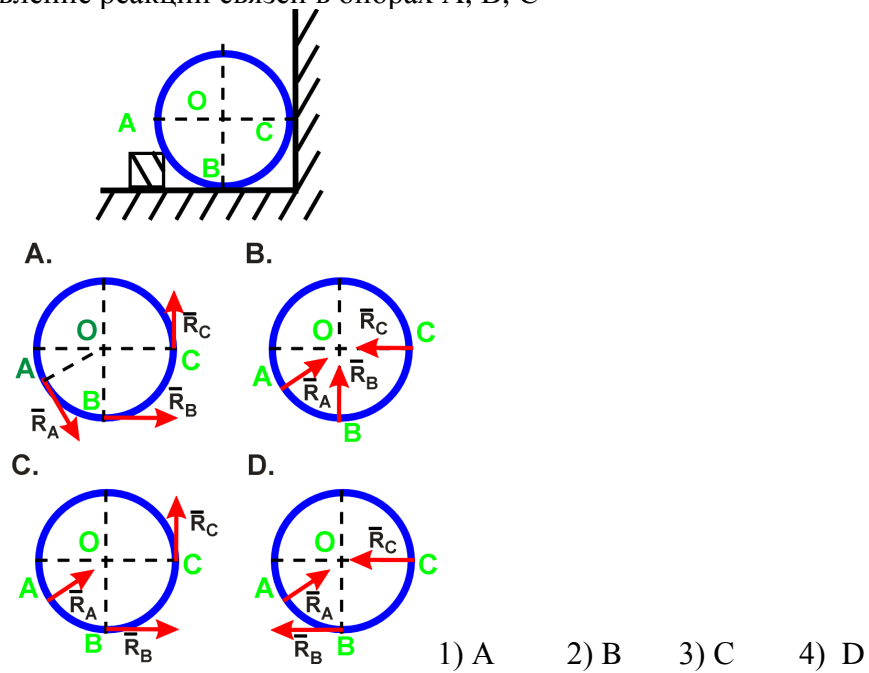
7 Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В



8 Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3

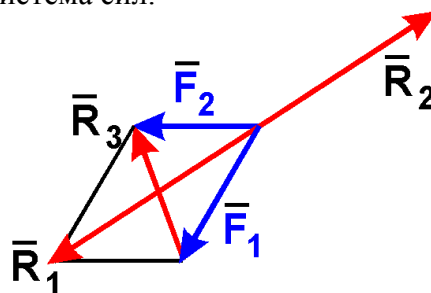


9 Укажите направление реакций связей в опорах А, В, С



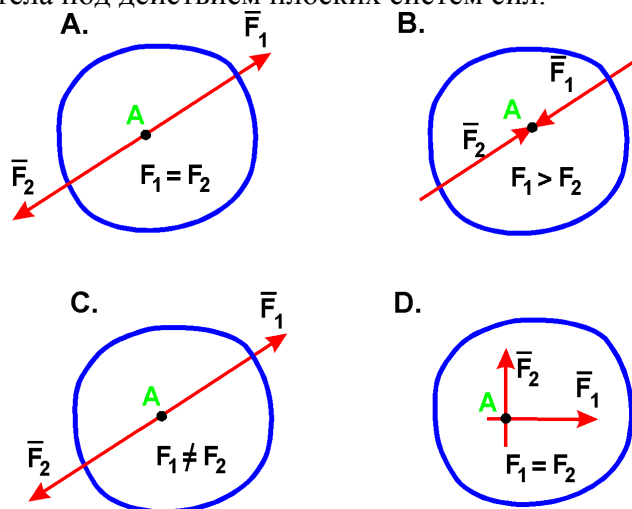
Тестовые задания открытой формы

1 На рисунке показана плоская система сил.



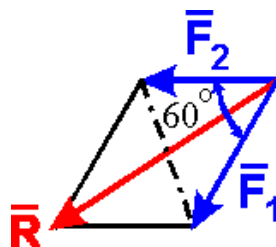
Запишите наименование равнодействующей силы: _____ .

2 На рисунках показаны тела под действием плоских систем сил.



Тело находится в равновесии на рисунке ____ .

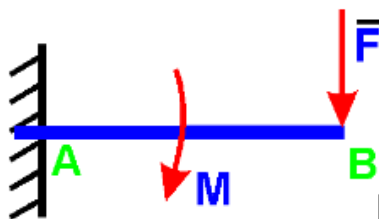
3 На точку действуют две равные по модулю сходящиеся силы $F_1 = F_2 = 5$ Н, образующие между собой угол 60° (см. рисунок).



Величина равнодействующей двух сходящихся сил равна: ____ Н.

4 При рассмотрении момента силы относительно центра (точки) плечом силы относительно центра называется: _____ .

5 На балку действует сила $F = 4$ Н и пара сил с моментом $M = 2$ Н·м (см. рисунок).



Если $AB = 4$ м, то момент реакции в заделке А равен $M_p =$ ____ Н·м.

6 Математическое выражение теоремы об изменении кинетической энергии записывается как: _____ .

7 Кинетическая энергия материальной точки вычисляется по формуле: _____ .

8 Кинетическая энергия точки твердого тела при вращательном движении вычисляется по формуле: _____ .

9 Кинетическая энергия точки твердого тела при плоскопараллельном движении вычисляется по формуле: _____ .

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1 Статика

1. Что изучает статика?
2. Можно ли определить силу, задав только величину силы и ее точку приложения?
3. Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
4. Сформулируйте определение алгебраического момента силы относительно точки.
5. Как определить плечо силы относительно точки?
6. В каком случае момент силы относительно точки считается положительным, а в каком – отрицательным?
7. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
8. Что такое пара сил?
9. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
10. Чем характеризуется пара сил?
11. Что такое главный вектор?
12. Что такое главный момент?

Раздел 2. Кинематика

1. Что изучает кинематика?
2. Какие задачи решает кинематика?
3. Какие существуют способы задания движения точки?
4. В чем заключается естественный способ задания движения точки?
5. Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
6. Как определить ускорение при векторном способе задания движения?
7. Как определить ускорение при координатном способе задания движения?
8. Как определить ускорение при естественном способе задания движения?
9. Что характеризует касательное ускорение?
10. Что характеризует нормальное ускорение?
11. Какое движение тела называют поступательным?
12. Когда поступательное движение тела называют равнопеременным?
13. Какое движение тела называют вращательным?
14. По каким траекториям движутся точки твердого тела при вращательном движении?
15. Запишите уравнение вращательного движения.
16. Как определить угловую скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении?
17. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении?
18. Могут ли точки твердого тела при вращательном движении иметь различные угловые скорости в данный момент времени?
19. Как определить линейную скорость точки твердого тела при его вращательном движении и как она направлена?
20. Как определить ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как направлены и чему равны его составляющие?
21. Как направлены скорость, центростремительное и вращательное ускорение точки тела при замедленном или ускоренном вращении?
22. Имеет ли точка твердого тела ускорение при равномерном вращении?

Раздел 3 Динамика

1. Какое движение называется движением по инерции?
2. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
3. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?

4. Силу, действующую на материальную точку массы m , увеличили в два раза. Как при этом изменится ускорение точки?
5. Масса тела $m = 1$ кг. Чему равен вес тела?
6. В чем суть первой и второй основных задач динамики точки?
7. Запишите естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки.
8. Как определяется модуль и направление переносной и кориолисовой сил инерции материальной точки?
9. В чем состоит отличие основного закона динамики относительного и абсолютного движений материальной точки?
10. Какое движение материальной точки называется колебательным?
11. Наличие какой силы является обязательным, чтобы материальная точка совершала колебательное движение?
12. Является ли твердое тело механической системой?
13. Как классифицируют силы, действующие на механическую систему?
14. В чем состоит отличие центра масс механической системы от центра тяжести?
15. Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как определяется?
16. Может ли единицей измерения момента инерции твердого тела в системе СИ являться Нм^2 ?
17. Как определяется количество движения материальной точки и механической системы?
18. Чему равно количество движения маховика, вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр тяжести?
19. Как направлен главный вектор количества движения механической системы?
20. Что такое импульс силы?
21. При каких условиях количество движения или его проекция на ось не изменяются?
22. Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?
23. Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси?
24. При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки умений)

Раздел 1 Статика

1. Как определить модуль главного вектора и главного момента?
2. Какие системы сил называются статически определимыми?
3. Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской произвольной системы, состоящей из N тел?
4. Чему равна и как направлена сила трения скольжения?
5. Какова размерность коэффициента трения скольжения?
6. Что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
7. Что такое момент сопротивления качения?
8. В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
9. Сколько уравнений равновесия составляют для вырезанного узла?
10. В чем заключается способ сечений (способ Риттера)?
11. По каким скалярным формулам можно определить центр тяжести тела?
12. Перечислите основные способы определения положения центра тяжести тел.

Раздел 2. Кинематика

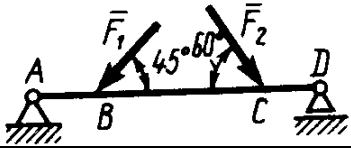
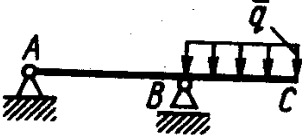
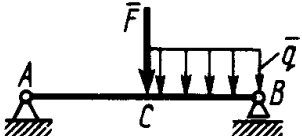
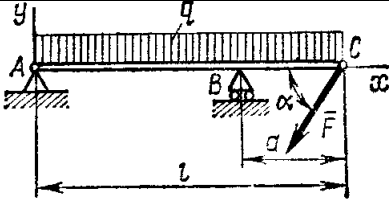
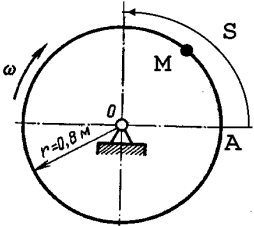
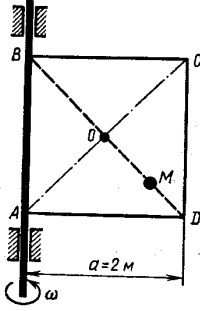
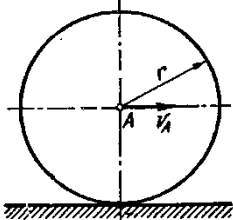
1. Какое движение называют сложным?
2. Какое движение называют абсолютным?
3. Какое движение называют относительным?
4. Какое движение называют переносным?

5. Сформулируйте и напишите теорему о сложении скоростей.
6. Сформулируйте и напишите теорему о сложении ускорений.
7. Как определить модуль ускорения Кориолиса?
8. Сформулируйте правило Жуковского.
9. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?
10. Запишите теорему о сложении ускорений в случае поступательного переносного движения.
11. Какое движение твердого тела называют плоским?
12. Из каких движений состоит плоское движение твердого тела?
13. Как определить скорость любой точки плоской фигуры?
14. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела плоской фигуры.
15. Что называется мгновенным центром скоростей?
16. Как определить мгновенный центр скоростей в общем случае?
17. Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен мгновенный центр скоростей?
18. Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

Раздел 3 Динамика

1. Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
2. Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
3. При каких условиях кинетический момент относительно центра и оси остается постоянным?
4. Что такое элементарная работа силы?
5. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
6. Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
7. Как вычисляется работа силы тяжести?
8. Как вычисляется работа силы упругости?
9. В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
10. Что такое кинетическая энергия точки?
11. Что такое кинетическая энергия системы?
12. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
13. Что такое сила инерции материальной точки?
14. В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
15. Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?
16. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
17. При каких условиях тело вращается вокруг неподвижной оси: а) ускоренно; б) равномерно; в) замедленно?
18. Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
19. В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
20. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
21. Что такое возможная работа силы?
22. В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
23. Какое явление называется ударом?
24. Каковы особенности ударной силы?
25. Какие допущения вводятся в теории удара?

3.5 Примеры типовых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

	<p>1. Определить реакцию опоры D, если силы $F_1=85$ Н, $F_2=25$ Н, размеры $AB=1$ м, $BC=3$ м, $CD=2$ м.</p>
	<p>2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки $q=40$ Н/м, размеры балки $AB=4$ м, $BC=2$ м.</p>
	<p>3. На балку AB действует силы $F=9$ Н и распределенная нагрузка интенсивностью $q=3$ кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры B, если длины $AB=5$ м, $BC=2$ м.</p>
	<p>3. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если $l=4$ м, $a=1$ м, $q=2$ кН/м, $F=2$ кН, $\alpha=60^\circ$.</p>
	<p>Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси O с угловой скоростью $\omega=2\pi$ рад/с. Находящийся в трубке шарик M движется относительно трубки по закону $AM=S=1,2\pi t$, где S - в м, t - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент $t_1=2$ с.</p>
	<p>Квадрат ABCD вращается вокруг своей стороны AB с угловой скоростью $\omega=3t^2$, ω - рад/с, t - в с. Точка M перемещается по диагонали BD согласно закону $OM=S=\sqrt{2} \cos \pi t$, где S - в м, t - с. Определить скорость точки M в момент времени $t=4$ с.</p>
	<p>Колесо радиуса $r=0.7$ м катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса если его центр движения с постоянной скоростью $V_A=4$ м/с.</p>

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 не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде 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. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Собеседование	Собеседование по изученной теме проводится только после выполнения домашнего задания. Преподаватель оценивает выполненное домашнее задание обучающимися в установленные сроки. Он сразу же информирует обучающихся о результатах оценки занятия после проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения. Если обучающийся не выполнил критерии контрольно-оценочного мероприятия, то ему преподаватель назначает время для устранения задолженности.
Тестирование	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок.

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, навыков и опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра расчетно-графическую работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР.