

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.07 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки – Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 180

экзамен 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	72	72
– лекции	36	36
– практические	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Экзамен	36	36
Итого	180	180

ИРКУТСК

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 теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем
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 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	
<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.Б.01 История
2.1.2	Б1.Б.02 Философия
2.1.3	Б1.Б.04 Математика
2.1.4	Б1.Б.05 Физика
2.1.5	Б1.Б.06 Информатика
2.1.6	Б1.Б.10 Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.7	Б1.В.ДВ.05.01 Слесарное дело
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	Б1.Б.09 Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	Б1.Б.11 Сопротивление материалов
2.2.3	Б1.Б.12 Теория механизмов и машин
2.2.4	Б1.Б.13 Детали машин и основы конструирования
2.2.5	Б1.Б.17 Основы гидравлики и гидропривод
2.2.6	Б1.Б.23 Основы технологии машиностроения
2.2.7	Б1.В.04 Оборудование машиностроительных производств
2.2.8	Б1.В.05 Системы автоматизированного проектирования и конструирования
2.2.9	Б1.В.06 Математическое моделирование систем и процессов
2.2.10	Б1.В.08 Автоматизация производственных процессов в машиностроении

2.2.11	Б1.В.09 Технологическая оснастка
2.2.12	Б1.В.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
2.2.13	Б1.В.11 Резание материалов
2.2.14	Б1.В.12 Инструментальные системы
2.2.15	Б1.В.13 Металлорежущие станки
2.2.16	Б1.В.14 Проектирование машиностроительного производства
2.2.17	Б1.В.17 Основы технологии приборостроения
2.2.18	Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерные технологии инженерного анализа
2.2.19	Б1.В.ДВ.08.01 Технология сварочного производства
2.2.20	Б1.В.ДВ.09.01 Технология ремонта и восстановления деталей машин
2.2.21	Б1.В.ДВ.10.01 Основы теории надёжности
2.2.22	Б1.В.ДВ.11.01 Программирование станков с числовым программным управлением

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ОПК-1	
способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
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. Основные типы реакции связей. Система сходящихся сил на плоскости и пространстве /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
1.2	Лекция 2. Момент силы относительно точки. Пара сил, момент пары сил, свойства пары сил. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
1.3	Лекция 3. Приведение системы сил к заданному центру и простейшему виду, момент равнодействующей системы сил. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
1.4	Лекция 4. Аналитические условия равновесия тел под действием различных систем сил на плоскости и в пространстве /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
1.5	Равновесие тела под действием системы сходящихся, параллельных и произвольно расположенных на плоскости сил. Определение реакций опор составной конструкции /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3.
1.6	Определение реакций опор тел, находящихся под действием различных систем сил в пространстве. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1
1.7	Проработка лекционного материала: аксиомы статики (формулировка и следствия), теоремы об эквивалентности и о сложении пар, теорема о параллельном переносе силы (доказательство и следствие) /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
1.8	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: равновесие тел с учетом трения (трение скольжения и качения) /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
1.9	Плоская система сил. Выполнение РГР С1 Определение реакций опор твердого тела. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л2.1
1.10	Проработка лекционного материала: определение реакций опор твердого тела под действием различных систем сил на плоскости и в пространстве. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
Раздел 2 Кинематика					
2.1	Лекция 5. Основные понятия и задачи кинематики. Пространство и время в классической механике. Системы отсчета. Кинематика точки. Способы задания движения точки. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
2.1	Лекция 6. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
2.2	Лекция 7. Простейшие движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном и вращательном движениях твердого тела. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
2.2	Лекция 8. 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.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2

	/Лек/				
2.3	Лекция 9. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
2.3	Лекция 10. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение поступательного и вращательного движений. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
2.4	Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных способах задания движения /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.2
2.5	Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.2
2.6	Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механизма. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.2
2.7	Кинематика точки. Выполнение КДЗ К1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л2.2
2.8	Выполнение домашних заданий: «Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях». /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л2.2
2.9	Проработка лекционного материала: «Кинематический анализ плоского механизма». /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
Раздел 3 Динамика					
3.1	Лекция 11. Основные определения и понятия динамики, законы механики Галилея-Ньютона. Динамика свободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Основные теоремы динамики материальной точки. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.1	Лекция 12. Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении. Вынужденные колебания. Резонанс. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.2	Лекция 13. Механическая система. Масса системы, центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема о параллельном переносе осей. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.2	Лекция 14. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Основные теоремы динамики механической системы. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.3	Лекция 15. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.3	Лекция 16. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.4	Лекция 17. Обобщенные координаты системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.4	Лекция 18. Уравнения Лагранжа II рода. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2

3.5	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3
3.6	Составление и решение дифференциальных уравнений движения материальной точки при вынужденных колебаниях. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3
3.7	Применение теорем о движении центра масс, изменения количества движения и кинетического момента к исследованию движения материальной точки и механической системы. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3
3.8	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3
3.9	Динамика точки. Выполнение КДЗ Д1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л2.3
3.10	Проработка лекционного материала: «Исследование колебательного движения материальной точки». /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
3.11	Динамика механической системы. Выполнение КДЗ Д10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л2.3
3.12	Выполнение домашних заданий: «Применение принципа Даламбера, принципа возможных перемещений и общего уравнения динамики». /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л2.3

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П 312000.06.7.188-2017 в последней редакции.

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 вузов	- М. : Интеграл- Пресс, 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.,	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов	- М. : Интеграл- Пресс, 2008	279

	Вольфсон С.А. и др.			
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-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	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/			
Э.2	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, http://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не используется при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
6.3.2.2				
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: http://www.garant.ru			
6.3.3.2	Справочно-правовая система «Консультант плюс». URL: http://www.consultant.ru/			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО 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. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью.

	Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (механические модели), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
2	Учебные аудитории для проведения занятий <i>лекционного типа</i> , Г301, Г305, Г309, Г313, Д805. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А521. 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	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Во время проведения лекционного занятия все студенты ведут конспекты лекций, которые ориентированы на одновременную со слушанием мыслительную переработку материала. Цель лекционных занятий - обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела, темы дисциплины, раскрыть их содержание, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала, подробно рассмотреть отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях.</p> <p>Изучая материал по учебным пособиям, следует переходить к следующему вопросу только после понимания предыдущего, выполняя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике).</p> <p>Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач – теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся в учебнике, обратив внимание на методические указания по их решению.</p> <p>Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку, то есть ответить на контрольные и тестовые вопросы по каждой теме. Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос данной темы может оказаться в другой главе учебника, но на изучении курса в целом это существенного влияния не оказывает.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - момент силы относительно точки и оси; - реакции связей; - условия равновесия; - основная теорема статики; - приведение системы сил к простому виду; - векторное и координатное описание движения; - вычисление кинематических параметров движения материальной точки ; - мгновенные центры скоростей и ускорений; - основная теорема кинематики; - сложное движение материальной точки и твердого тела; - дифференциальное уравнение движения материальной точки; - колебание материальной точки; - момент инерции твердого тела; - векторные характеристики движения системы (количество движения, момент количества движения); Законы их сохранения и изменения. - скалярные характеристики движения системы (кинетическая и потенциальная энергии); Законы их сохранения и изменения. - уравнения аналитической механики (Даламбера, возможных перемещений, общее уравнение динамики, Лагранжа II-го рода).
Практическое (семинарское) занятие	<p>Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий.</p> <p>Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.</p> <p>Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. <p>Деятельность студентов состоит из следующих компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. <p>В конце занятия преподаватель оценивает работу студентов.</p>
Самостоятельная работа студентов	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защиту выполненных работ; – участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторение лекционного материала; – подготовки к семинарам (практическим занятиям); – изучения учебной и научной литературы; – решения задач, выданных на практических занятиях; – подготовки к тестированию и т.д.; – выделение сложных вопросов по изучаемой теме и получение разъяснений с преподавателями кафедры на еженедельных консультациях. <p>- проведение самоконтроля путем ответов на тесты.</p>
Расчетно-графическая работа	<p>Изучение учебной литературы. Отбор необходимого материал и решение поставленной задачи по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению расчетно-графической работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.07 Теоретическая механика

Приложение № 1 к рабочей программе

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки – № 1 «Технология машиностроения»

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же, сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся .

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1 - Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения (очная форма обучения)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр					
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Статика Тема Основные определения и понятия статики	ОПК-1	Тестирование
2	3	Текущий контроль	Тема Момент силы относительно точки	ОПК-1	Тестирование
3	4	Текущий контроль	Тема Пара сил, момент пары сил	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно)
4	5	Текущий контроль	Тема Приведение системы сил к заданному центру и простейшему виду	ОПК-1	Выполнение контрольного домашнего задания
5	6	Текущий контроль	Тема Аналитические условия равновесия тел под действием различных систем сил на плоскости и в пространстве	ОПК-1	Тестирование
6	7	Текущий контроль	Раздел 2. Кинематика Тема Основные понятия и задачи кинематики. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения	ОПК-1	Выполнение контрольного домашнего задания
7	8	Текущий контроль	Тема Простейшие движения твердого тела	ОПК-1	Тестирование
8	9	Текущий контроль	Тема Простейшие движения твердого тела. Продолжение	ОПК-1	Тестирование
9	10	Текущий контроль	Тема Плоское движение твердого тела	ОПК-1	Тестирование
10	11	Текущий контроль	Тема Сложное движение точки	ОПК-1	Выполнение контрольного домашнего задания
11	12	Текущий контроль	Тема Сложное движение твердого тела	ОПК-1	Тестирование
12	13	Текущий контроль	Раздел 3. Динамика Тема Основные определения и понятия динамики, законы механики Галилея-Ньютона	ОПК-1	Выполнение контрольного домашнего задания
13	14	Текущий контроль	Тема Колебательное движение материальной точки	ОПК-1	Тестирование
14	15	Текущий контроль	Тема Механическая система	ОПК-1	Выполнение контрольного домашнего задания

15	16	Текущий контроль	Тема Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	ОПК-1	Тестирование
16	17	Текущий контроль	Тема Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	ОПК-1	Тестирование
17	18	Текущий контроль	Тема Обобщенные координаты системы. Уравнения Лагранжа II рода	ОПК-1	Тестирование
		Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-1	Собеседование по экзаменационным билетам (устно)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики 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	Контрольное домашнее задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Тестирование	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
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов к экзамену по разделам

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины/
при прохождении практики при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и/или экзамена. Шкала 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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР и показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления имеет достаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольное домашнее задание – пример

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольного домашнего задания (КДЗ) и показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления КДЗ имеет достаточный уровень.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольного домашнего задания, при

этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.

888888888888888888888888

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 шт. по каждой теме) приведены в трехтомнике, допущенном Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии и имеющимся в достаточном количестве в библиотеке ИрГУПС :

№	Авторы	Наименование	Издательство	Кол-во
1	Под ред. В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Статика: учебное пособие	Лань-СПб, 2012 г.	297
2	Под ред. В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика: учебное пособие	Лань-СПб, 2012 г.	300
3	Под ред. В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Динамика: учебное пособие	Лань-СПб, 2012 г.	298

Все 3 книги имеют одинаковую структуру шифров для заданий на выполнение РГР. Первая цифра номера – порядковый номер темы принятый авторами, вторая цифра – номер варианта (порядковый номер обучающегося в списке группы обучающихся), третья цифра – номер задачи, который расположены по мере возрастания сложности решения.

Решение 1-ой задачи соответствует минимальному уровню подготовки, решение 2-ой задачи соответствует базовому уровню подготовки, а решение последующих задач соответствует высокому уровню подготовки.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой взятым из выше указанных сборников.

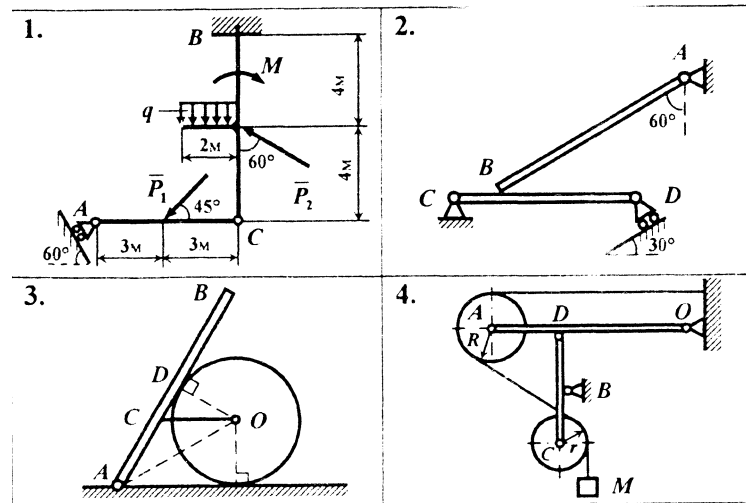
Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Равновесие системы тел» из сборника заданий №1.

Условия задач:

- 3.04.1** Найти реакции опор и давление в промежуточном шарнире, если $P_1=10$ кН, $P_2=7$ кН, $M=21$ кН·м, $q=3.5$ кН/м.
- 3.04.2** Брус АВ весом 400 Н опирается на балку CD весом 70 Н. Найти реакции опор если АВ=2 м, BD=2м, CB=0.3 м.
- 3.04.3** Однородная балка АВ длиной 0.7м и весом 0.3 кН опирается на гладкий цилиндр весом 0,2 кН. Балка и цилиндр соединены веревкой CD. Определить натяжение веревки и реакции опор, если АО=2OD=0.4 м. AC=0.23 м.

- 3.04.4 Определить реакции опор, если вес груза M равен 1 кН, $OD=2AD=1\text{ м}$, $BC=BD=0.4\text{ м}$, $R=30\text{ см}$, $r=20\text{ см}$.

Рисунки к заданию 3.04

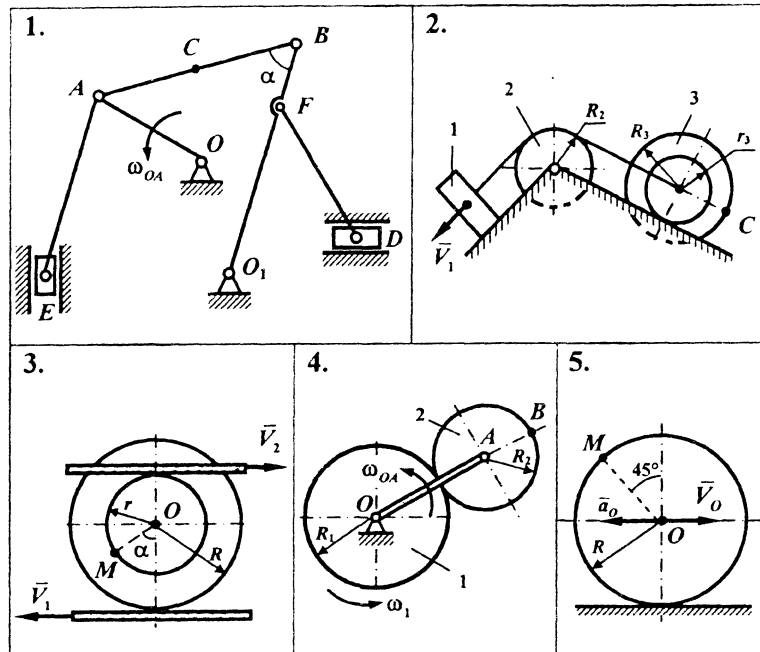


Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Плоское движение твердого тела» из сборника заданий №2.

Условия задач:

- 4.18.1 Определить величины и скорости точек А и В. Найти положение мгновенных скоростей всех звеньев, совершающих плоское движение. $OA=15\text{ см}$, $\omega_{OA} = 2\text{ рад/с}$, $\angle OAB=30^\circ$, $\alpha = 45^\circ$.
- 4.18.2 Определить скорость точки С, если $V_1 = 16\text{ см/с}$, $R_2 = r_3 = 4\text{ см}$, $R_3 = 5\text{ см}$.
- 4.18.3 Найти скорость точки М, если $V_1 = 48\text{ см/с}$, $V_2 = 0$, $R = 9\text{ см}$, $r = 7\text{ см}$, $\alpha = 60^\circ$.
- 4.18.4 Найти скорость точки В, если $\omega_1 = 4\text{ рад/с}$, $\omega_{OA} = 3\text{ рад/с}$, $R_1 = 10\text{ см}$, $R_2 = 6\text{ см}$.
- 4.18.5 Определить скорость и ускорение точки М, если $a_0 = 13\text{ см/с}^2$, $V_0 = 39\text{ см/с}$, $R = 13\text{ см}$.

Рисунки к заданию 4.18

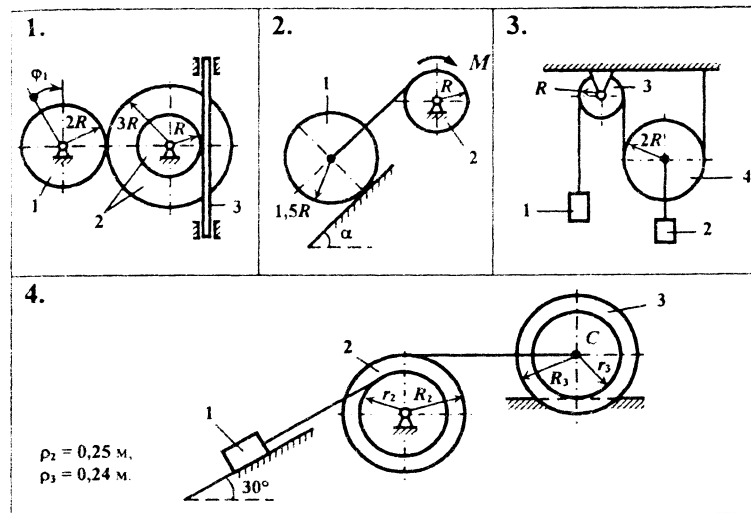


Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме
«Общие теоремы динамики» из сборника заданий №3.

Условия задач:

- 7.25.1** Вычислить сумму элементарных работ сил инерции механической системы на ее возможном перемещении приняв за независимое вариацию угла поворота тела 1, если сила инерции $\Phi_3 = 0.3H$, моменты сил инерции $M_1^\phi = 0.2H \cdot m$, $M_2^\phi = 0.4H \cdot m$, радиус $R = 0.2 м$.
- 7.25.2** Определить постоянный момент M при $m_1 = 2m_2 = 10кг$ и $R = 0.2 м$. Центр масс катка движется с ускорением $a = 5м/с^2$. Скольжением катка пренебречь.
- 7.25.3** Найти угловое ускорение блока 3, если $m_1 = 2 кг$, $m_2 = 3кг$, $m_3 = 4 кг$, $m_4 = 0$, $R = 0.1м$.
- 7.25.4** Система приходит в движение из состояния покоя грузом 1 массой 100 кг. Коэффициент трения скольжения 0.1, коэффициент трения качения блока 3 равен 0.8 мм. Радиусы равны: $r_2 = 0.1м$, $R_2 = 0.15м$ и $r_3 = 0.2м$, $R_3 = 0.25м$. Найти ускорение груза 1.

Рисунки к заданию 7.25



3.2 Перечень вопросов для тестирования

Образец типового варианта тестового задания по теме «Связи и их реакции»

Тестовые задания для оценки знаний

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

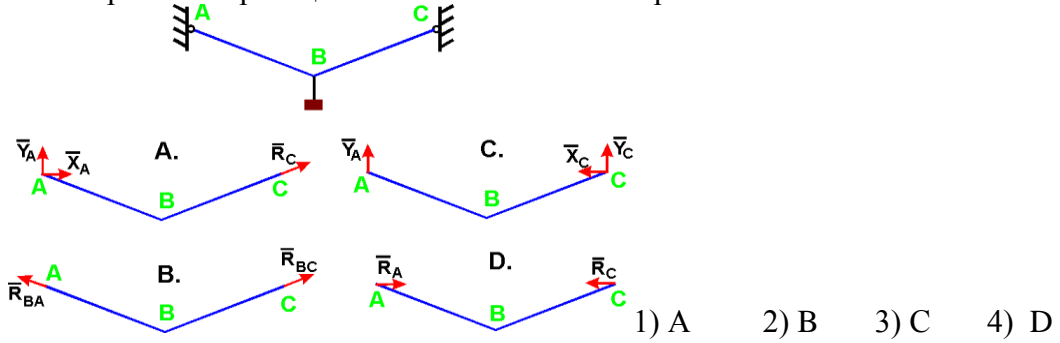
- 1) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- 2) Тело, ограничивающее свободное движение другого тела.
- 3) Сила, с которой связь действует на тело.
- 4) Взаимодействие между телом и связью.

3. Куда направлена реакция нити, шнура, троса

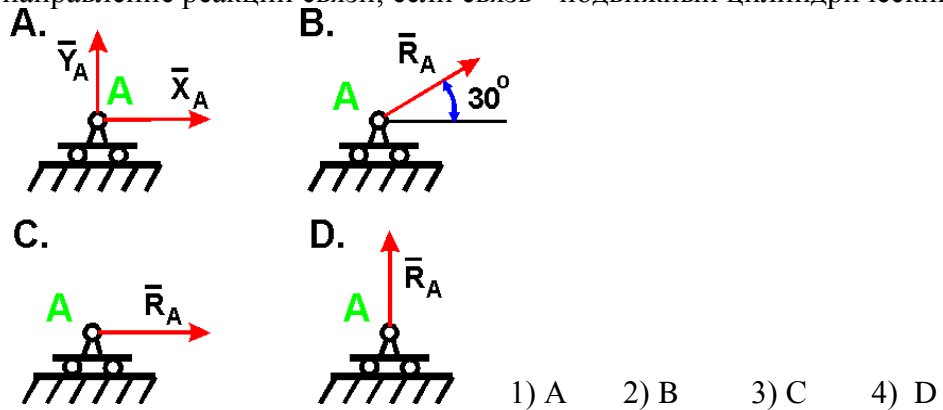
- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
- 4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

Тестовые задания для оценки умений

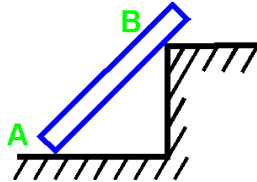
1 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



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



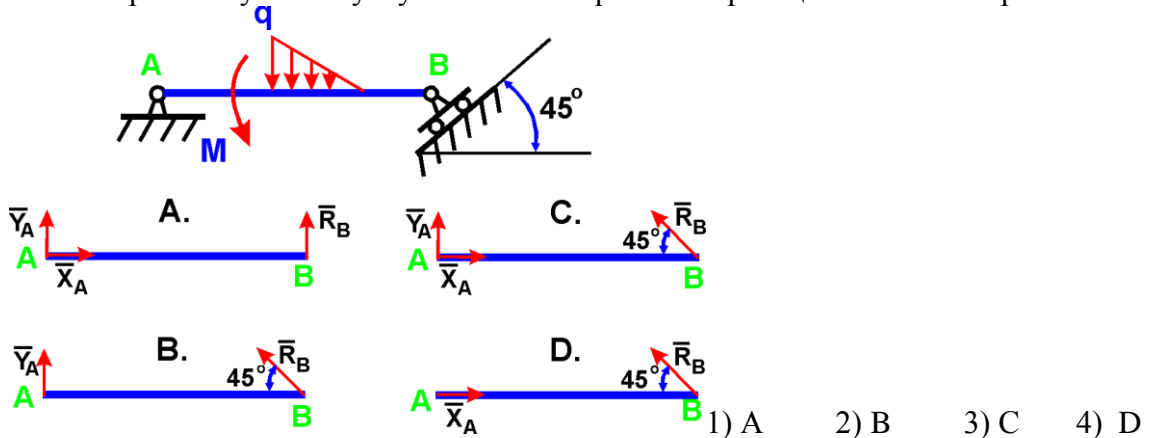
3 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?



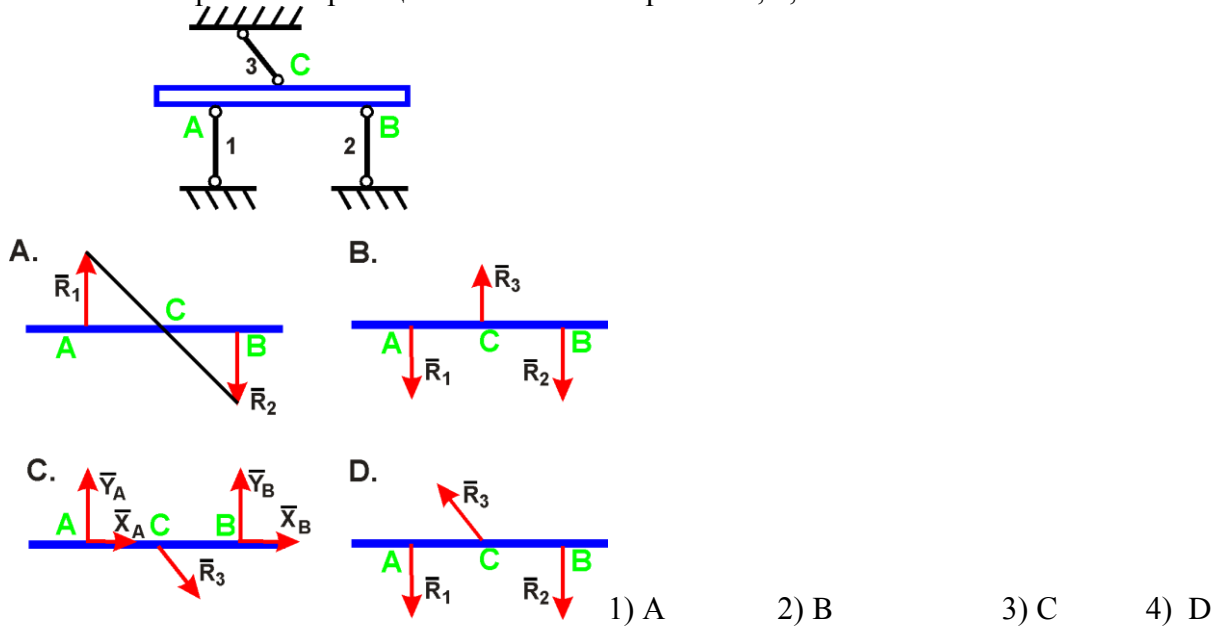
- 1) Вдоль балки АВ
- 2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
- 3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
- 4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

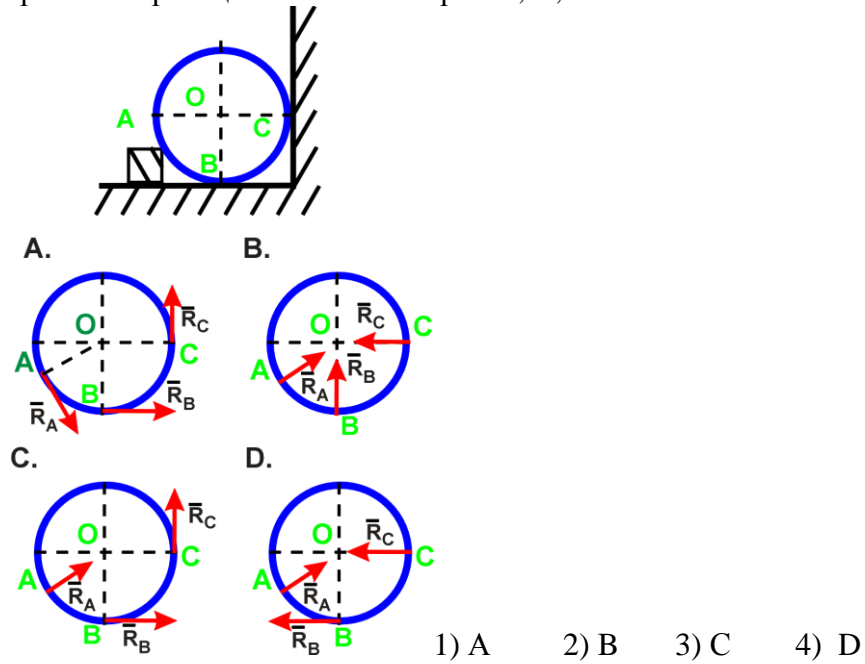
1. Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В



2. Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3



3. Укажите направление реакций связей в опорах A, B, C

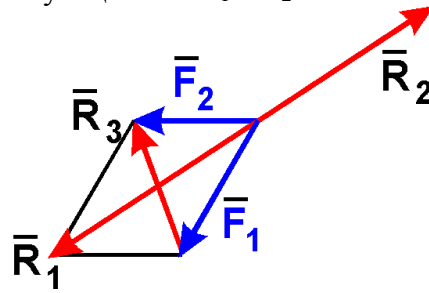


Образец типового варианта тестового задания по теме «Равнодействующая сходящихся сил»

Тестовые задания для оценки знаний

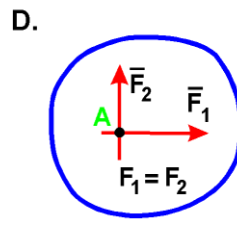
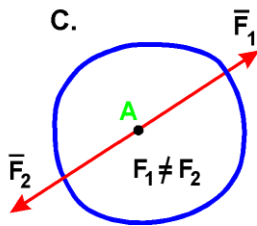
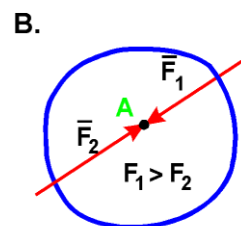
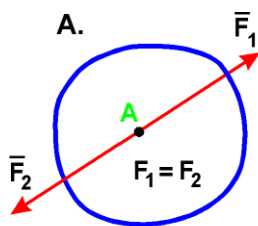
1. Состояние твердого тела не изменится, если:
 - a) Добавить уравновешенную систему сил
 - b) Добавить пару сил
 - c) Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
 - d) Добавить уравновешивающую силу

2. Какая сила будет равнодействующей сил F_1 и F_2 ?



- a) R_1
- b) R_2
- c) R_3
- d) Ни одна из сил.

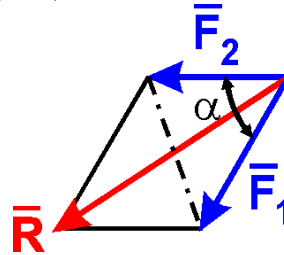
3. В каком случае тело находится в равновесии?



- 1) A 2) B 3) C 4) D

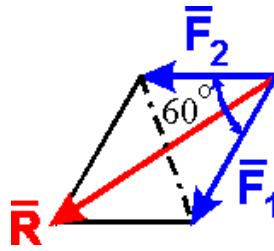
Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности

3. Чему равен модуль равнодействующей сил F_1 и F_2 ?



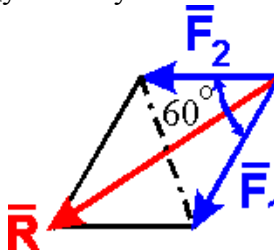
- a) $F_1 + F_2$
- b) $F_1^2 + F_2^2$
- c) $F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$
- d) $F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha$

2. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5$ Н, образующих между собой угол 60° :



- a) 5 Н
- b) $5\sqrt{2}$ Н
- c) $5\sqrt{3}$ Н
- d) 10 Н

3. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1=6\text{Н}$, $F_2=5\text{Н}$, образующих между собой угол 60° :



- a) 9,54 Н
- b) 5,57 Н
- c) 7,8 Н

Образец типового варианта тестового задания по теме
«Моменты силы»

Тестовые задания для оценки знаний

1. Математическая запись момента силы F относительно центра имеет вид (\vec{r} – радиус-вектор точки приложения силы):

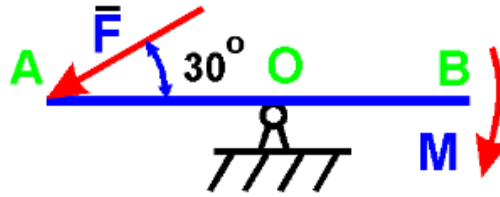
- a) $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{r} \cdot \vec{F}$,
- b) $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{r}$,
- c) $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{F} \times \vec{r}$
- d) $\vec{m}_O(\vec{F}) = \vec{r} \times \vec{F}$

2. Плечом силы относительно центра называется:

- a) Отрезок, соединяющий центр и точку приложения силы.
- b) Кратчайшее расстояние от центра до линии действия силы.
- c) Луч, проходящий через центр, параллельно линии действия силы.
- d) Отрезок, соединяющий центр и конец вектора силы.

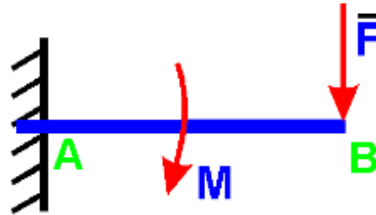
Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности

1. На рычаг АВ действует пара сил с моментом $M = 3 \text{ Н}\cdot\text{м}$ и сила F . Определить значение силы F , при которой рычаг находится в равновесии, если $OA = 2 \text{ м}$:



- a) 1,5 Н
- b) 2·1,41 Н
- c) 2·1,73 Н
- d) 3 Н

2. На балку действует сила $F = 4 \text{ Н}$ и пара сил с моментом $M = 2 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить момент в заделке А, если $AB = 4 \text{ м}$:

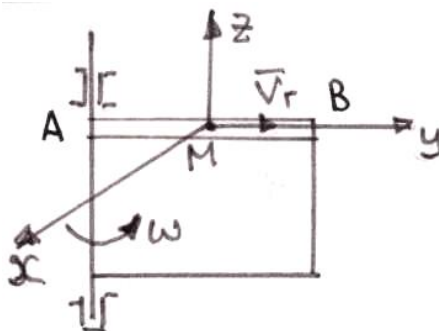


- a) 12 Н·м
- b) -12 Н·м
- c) 14 Н·м
- d) 18 Н·м

Образец типового варианта тестового задания по теме
«Сложное движение точки»

1. Диск радиуса $R = 10 \text{ см}$ вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости диска, по закону: $\varphi = 2 + 4 t$ (φ – в радианах; t – в секундах). Найти ускорение точки А на ободе диска.

- a) 20 см/с²; б) 40 см/с²; в) 80 см/с²; г) 160 см/с².

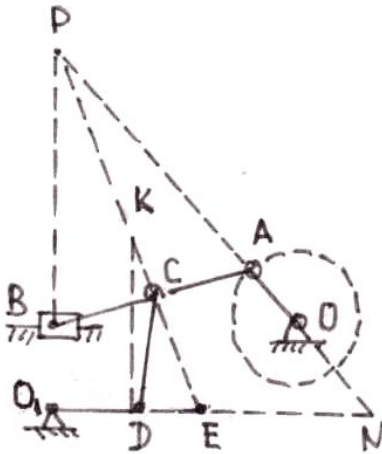


2. Точка M движется по каналу AB с относительной скоростью V_r , как показано на рисунке. Здесь же показано направление переносного движения (ω). Как направлен вектор ускорения Кориолиса?

- a) в положительном направлении оси x ;
- б) в отрицательном направлении оси x ;
- в) в положительном направлении оси y ;
- г) в отрицательном направлении оси y ;
- д) в положительном направлении оси z ;

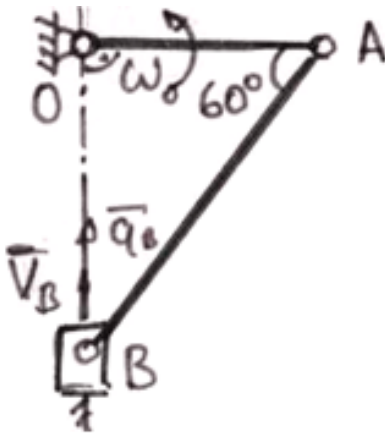
е) в отрицательном направлении оси z .

Образец типового варианта тестового задания по теме
« Плоское движение твердого тела »



1. В какой точке находится мгновенный центр скоростей звена CD плоского механизма в положении на рисунке ?

- а) Р; б) К; в) Е; г) N.



2. В кривошипном механизме, изображенном на рисунке 6, известны размеры и угловая скорость кривошипа: $OA = 0,5$ м; $\omega_0 = \sqrt{3}$ рад/с.

Определить в положении механизма на рисунке 6 ускорение точки B .

- а) $-\sqrt{3}$ м/с²; б) $-\sqrt{3}/2$ м/с²; в) $\sqrt{3}$ м/с²;
г) $\sqrt{3}/2$ м/с².

Образец типового варианта тестового задания по теме
«Общие теоремы динамики»

Тестовые задания для оценки знаний

1. Теорема об изменении кинетической энергии выражается уравнением

- a) $\frac{mv_1}{2} - \frac{mv_0}{2} = \sum \bar{F}_k$
 b) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum A_{01}$
 c) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum \bar{S}_{01}$

2. Как вычисляется кинетическая энергия точки?

- a) $\frac{mv^2}{2}$ b) $\frac{mv}{2}$ c) $\frac{mv^3}{2}$

3. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении?

- a) $\frac{J_z \omega}{2}$ d) $\frac{J_z \omega^2}{2}$ c) $\frac{J_z \varepsilon}{2}$

4/ Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при плоскопараллельном движении?

- a) $\frac{mv_c^2}{2}$ b) $\frac{J_z \omega^2}{2}$ c) $\frac{mv_c^2}{2} + \frac{J_z \omega^2}{2}$

Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности

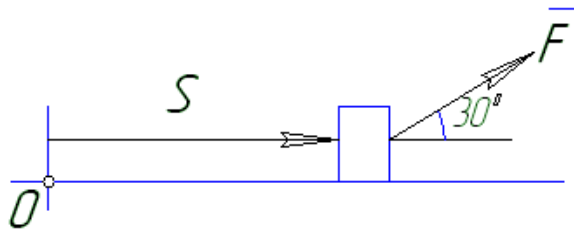
1. Определить кинетическую энергию сплошного диска массой $m = 2$ кг радиуса $R = 1$ м, катящегося без скольжения с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с.

- a) 2
 b) 1,5
 c) 1
 d) 0,5

2. Тело массой $m=1$ кг движется поступательно согласно закону $S=2+4t$ (м). Определить модуль количества движения тела.

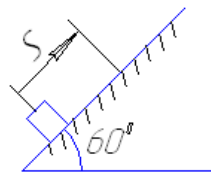
- a) 6
 b) 2
 c) 4
 d) $4t$

3. Найти работу силы $F=3S+2$ действующей на тело, если оно переместилось на расстояние $S=2$ м из состояния покоя



- a) 8
- b) 16
- c) $5\sqrt{3}$
- d) $3\sqrt{3}$

4. Определить работу, совершенную силой трения при подъеме тела массой $m=2\text{кг}$ по наклонной плоскости на расстояние $S=1\text{м}$. коэффициент трения скольжения тела о плоскость $f=0,3$. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$



- 1) 3 Дж
- 2) $3\sqrt{3}$ Дж
- 3) -3 Дж
- 4) $-3\sqrt{3}$ Дж

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

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?
13. Как определить модуль главного вектора и главного момента?
14. Какие системы сил называются статически определимыми?
15. Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской произвольной системы, состоящей из N тел?
16. Чему равна и как направлена сила трения скольжения?
17. Какова размерность коэффициента трения скольжения?
18. Что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
19. Что такое момент сопротивления качения?
20. В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
21. Сколько уравнений равновесия составляют для вырезанного узла?
22. В чем заключается способ сечений (способ Риттера)?
23. По каким скалярным формулам можно определить центр тяжести тела?
24. Перечислите основные способы определения положения центра тяжести тел.

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?
23. Какое движение называют сложным?
24. Какое движение называют абсолютным?
25. Какое движение называют относительным?
26. Какое движение называют переносным?
27. Сформулируйте и напишите теорему о сложении скоростей.
28. Сформулируйте и напишите теорему о сложении ускорений.
29. Как определить модуль ускорения Кориолиса?
30. Сформулируйте правило Жуковского.
31. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?
32. Запишите теорему о сложении ускорений в случае поступательного переносного движения.
33. Какое движение твердого тела называют плоским?
34. Из каких движений состоит плоское движение твердого тела?
35. Как определить скорость любой точки плоской фигуры?
36. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела плоской фигуры.
37. Что называется мгновенным центром скоростей?
38. Как определить мгновенный центр скоростей в общем случае?
39. Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен мгновенный центр скоростей?
40. Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

Раздел 3 Динамика

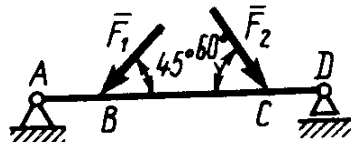
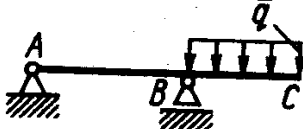
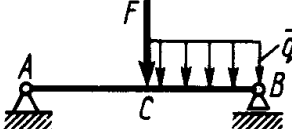
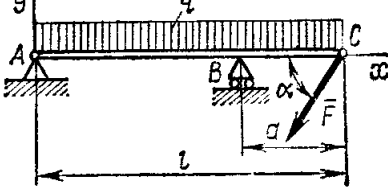
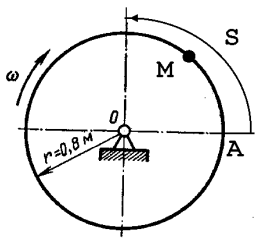
1. Какое движение называется движением по инерции?
2. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
3. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению.

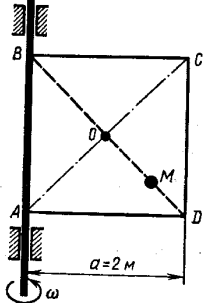
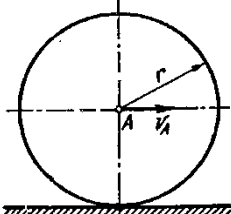
Что можно сказать об ускорении точки?

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?
25. Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
26. Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
27. При каких условиях кинетический момент относительно центра и оси остается постоянным?
28. Что такое элементарная работа силы?
29. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
30. Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
31. Как вычисляется работа силы тяжести?
32. Как вычисляется работа силы упругости?
33. В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
34. Что такое кинетическая энергия точки?
35. Что такое кинетическая энергия системы?
36. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
37. Что такое сила инерции материальной точки?
38. В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
39. Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?

40. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
41. При каких условиях тело вращается вокруг неподвижной оси: а) ускоренно; б) равномерно; в) замедленно?
42. Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
43. В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
44. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
45. Что такое возможная работа силы?
46. В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
47. Какое явление называется ударом?
48. Каковы особенности ударной силы?
49. Какие допущения вводятся в теории удара?

3.5 Примеры типовых практических заданий к экзамену

	<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/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	<p>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</p>
Тестирование	<p>Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся.</p>
Экзамен	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и</p>

	<p>практические задания.</p> <p>Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).</p> <p>Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.</p> <p>На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.</p> <p>Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.</p>
--	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную

информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 <p style="text-align: center;">ИРГУПС 2016-2017 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «_____» _____ семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИРГУПС _____</p>
<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

