

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «07» июня 2021 г. № 78

Б1.О.21 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Грузовые вагоны

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. –6

Часов по учебному плану –216

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах
очная форма обучения:

зачет(2 сем.), экзамен (3 сем.) заочная форма обучения:

Зачет -2 , экзамен -2 .

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	3	Итого
Число недель в семестре			
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	51	51	102
– лекции	17	17	34
– практические (семинарские)	34	34	68
– лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа	57	21	78
Экзамен	-	36	36
Итого	108	108	216

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2(установ.)	2(зимний)	2(летний)	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	14		26
– лекции	6	6	-	12
– практические (семинарские)	6	8	-	14
– лабораторные	-	-	-	-
Самостоятельная работа	96	72	-	168
Экзамен	-	-	18	18
Зачет	-	4	-	4
Итого	108	90	18	216

УП – учебный план.

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 – специалитет по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил:

Д.т.н., профессор

Б.И Китов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «___» _____ 20___ г. № ___

Срок действия программы: _____

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.В. Пахомов

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство», протокол от 04.06.2021 г. № 9.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

А.А. Тармаев

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	Формирование инженерных знаний и инженерной культуры мышления на основе изучения законов и закономерностей, описывающих механическое движение и механическое взаимодействие материальных тел.
2	
1.2 Задачи дисциплины	
1	Передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области теоретической механики.
2	Формирование навыков применять знания, полученные в процессе изучения дисциплины, для решения прикладных задач при исследовании статического и динамического состояния технических объектов с использованием современного математического обеспечения.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Знание физических основ механики.	
Знание дифференциального и интегрального исчисления, векторной и линейной алгебры.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.0.30 Теория механизмов и машин.
2	Б1.0.31 Сопротивление материалов.
3	Б1.0.32 Детали машин и основы конструирования.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем	Знать: - основные законы механики;
		Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
	ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Владеть: - методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава.
		Знать: - основные законы механики;
		Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
		Владеть: - методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Статика	2	8	16	-	23	2 уст	2	6	-	36	ОПК-4.3
1.1	Тема: Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	2	-	-	-	13	2 уст	-	-	-	26	ОПК-4.3
1.2	Тема: Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	2	2	4	-	-	2 уст	2	2	-	-	ОПК-4.3
1.3	Тема: Моменты сил. Пара сил.	2	2	4	-	-				-	-	ОПК-4.3
1.4	Тема: Плоская система сил. Условия равновесия.	2	2	4	-	-				-	-	ОПК-4.3
1.5	Тема: Пространственная система сил. Условия равновесия. Приведение к простому виду.	2	2	4	-	-				-	-	ОПК-4.3
1.6	Тема: Выполнение РГР № 1(а) «Расчет условий равновесия системы двух тел»	2	-	-	-	10				-	-	-
1.7	Выполнение КР № 1 «Определение реакций опор нагруженной балки»	-	-	-	-	-	2 уст	-	-	-	10	ОПК-4.3
2.0	Раздел 2. Кинематика материальной точки	2	4	12	-	12	2 уст	4	-	-	25	ОПК-4.3
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	2	-	-	-	12	2 уст	-	-	-	25	ОПК-4.3
2.2	Тема: Основные понятия и задачи кинематики	2	2	4	-	-	2 уст	2	2	-	-	ОПК-4.3
2.3	Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.	2	2	4	-	-	2 уст	-		-	-	ОПК-4.3
2.4	Тема: Сложное движение материальной точки	2	2	4	-	-	2 уст	2		-	-	ОПК-4.3
3.0	Раздел 3. Кинематика твердого тела	2	3	6	-	22	2 уст	4	-	-	35	ОПК-4.3
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3	2	-	-	-	12	2 уст	-	-	-	25	ОПК-4.3
3.2	Тема: Простейшие движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном вращательном и плоском движениях твердого тела	2	2	4	-	-	2 уст	2	2	-	-	ОПК-4.3
3.3	Тема : Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений и вращательных	2	1	2	-	-	2 уст	2		-	-	ОПК-4.3

	движений твердого тела.											
3.4	Выполнение РТР № 1(б) «Расчет кинематических характеристик точек системы »	2				10	-	-	-	-	-	ОПК-4.3
3.5	Выполнение КР № 2 «Расчет скоростей и ускорений точек твердого тела при его плоском движении »	-	-	-	-	-	2 уст	-	-	-	10	ОПК-4.3
4.0	Раздел 4. Динамика материальной точки	3	5	10	-	4	2 зим	3	4	-	36	ОПК-4.4
4.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4	3	-	-	-	4	2 зим	-	-	-	26	ОПК-4.4
4.2	Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	3	2	4	-		2 зим	1	-	-	-	ОПК-4.4
4.3	Тема: Колебания материальной точки. Свободные колебания, колебания при вязком сопротивлении, вынужденные колебания .	3	2	4	-		2 зим		2	-	-	ОПК-4.4
4.4	Тема: Энергетическая характеристика движения. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальное поле. энергия. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии	3	1	2	-		2 зим	2		-	-	ОПК-4.4
4.5	Выполнение КР № 3 «Нахождение уравнения движения материальной точки»	-	-	-	-	-	2 зим	-	-	-	10	ОПК-4.4
5.0	Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы	3	12	24	-	17	2 зим	3	4	-	36	ОПК-4.4
5.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4	3	-	-	-	7	2 зим	-	-	-	26	ОПК-4.4
5.2	Тема: Кинетическая энергия твердого тела. Тензор инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции..	3	2	4	-	-	2 зим					ОПК-4.4
5.3	Тема: Общие законы динамики механической системы	3	2	4	-	-	2 зим	1	2	-	-	ОПК-4.4
5.4	Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара.	3	2	4	-	-	2 зим					ОПК-4.4
5.5	Тема: Уравнения Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	3	2	4	-	-	2 зим	-	-	-		ОПК-4.4
5.6	Тема: Вариационные		2	4	-		2 зим	2	2	-	-	ОПК-4.4

	принципы динамики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	3									
5.7	Тема: Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода.	3	2	4	-	2 зим			-	-	ОПК-4.4
5.8	Выполнение РГР № 2 «Общие теоремы динамики»	3			-	10		-	-		ОПК-4.4
5.9	Выполнение КР №4 «Закон сохранения механической энергии»				-	2 зим				10	ОПК-4.4

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

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 дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен 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
6.1.1.1	А.А.Яблонский, В.М.Никифорова	Курс теоретической механики : статика, кинематика, динамика	М. Высшая школа, Интеграл-пресс, 1966-2007	676
6.1.1.2	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Статика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	297
6.1.1.3	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	300
6.1.1.4	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Динамика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	298
6.1.1.5				
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	С.М.Тарг	Краткий курс теоретической механики: учебник	М. Высшая школа, 1967-2009	321
6.1.2.2	М.И.Бать	Теоретическая механика в примерах и задачах: учебн.пособие для втузов	М.Наука, 1967-1973	245
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/	Кол-во экз. в библиотеке/

			Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.3.1	А.А.Яблонский, В.М.Никифорова	Курс теоретической механики : статика, кинематика, динамика	М.: Кнорус, 2011	676
6.1.3.2	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Статика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	297
6.1.3.3	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	300
6.1.3.4	Под ред.В.В.Дрожжина	Сборник заданий по теоретической механике. Динамика: учебное пособие	Лань- г.СПб, 2012	298
6.1.3.5	Яблонский А.А.и др.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие	М.,Интеграл-Пресс, Кронус, 2002-2010	599
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/			
6.2.2	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49379844, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд Windows Edu Per Device 10 Education, Соглашение № V6760694, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, Лицензия № 48288083, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; Office Professional 2019 - Соглашение № V0709762, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1				
6.3.2.2				
6.3.3 Информационные справочные системы				
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/			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1				
6.4.2				

Кроме дисциплин «Физическая культура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

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, 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. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	<i>Учебная лаборатория «Наименование лабораторий». Оснащение лабораторий:.....</i>
4	
5	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 учебной деятельности	Организация учебной 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 2-го рода).
Практическое 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	<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; - выполнения расчетно-графических работ по заданной теме; – решения контрольных 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>
<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>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Б1.О.21 Теоретическая механика

Приложение № 1 к рабочей программе

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

ИРКУТСК

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-4 - Способность выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<u>2</u> семестр					
1	2	Текущий контроль	Тема «Связи и их реакции. Основные виды связей»	ОПК-4.3	Тестирование
2	4	Текущий контроль	Тема «Моменты сил. Пара сил.	ОПК-4.3	Тестирование
3	8	Текущий контроль	«Расчет условий равновесия системы двух тел»	ОПК-4.3	Расчетно-графическая работа № 1(а) (письменно)
4	12	Текущий контроль	Тема «Сложное движение точки »	ОПК-4.3	Тестирование
5	14	Текущий контроль	Тема «Плоское движение твердого тела»	ОПК-4.3	Тестирование
6	17	Текущий контроль	Тема «Расчет кинематических характеристик точек системы »	ОПК-4.3	Расчетно-графическая работа № 1(б) (письменно)
7	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1 Статика. Раздел 2- Кинематика точки. Раздел 3 – Кинематика твердого тела	ОПК-4.3	Собеседование по контрольным вопросам (устно)
<u>3</u> семестр					
1	4	Текущий контроль	Тема «Дифференциальные уравнения движения материальной точки»	ОПК-4.4	Тестирование
2	8	Текущий контроль	Тема « Колебания материальной точки»	ОПК-4.4	Тестирование
3	12	Текущий контроль	Тема «Кинетическая энергия твердого тела»	ОПК-4.4	Тестирование
4	16	Текущий контроль	Тема «Общие теоремы динамики »	ОПК-4.4	Расчетно-графическая работа №2 (письменно)
5	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 4. Динамика точки. Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Собеседование по экзаменационным билетам (устно)

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 2, зимняя сессия					
1	3	Текущий контроль	Проверка выполнения КР № 1 «Определение реакций опор нагруженной балки »	ОПК-4.3	Собеседование
2	3	Текущий контроль	Проверка выполнения КР № 2 «Расчет скоростей и ускорений точек твердого тела при его плоском движении »	ОПК-4.3	Собеседование
3	3	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1 Статика. Раздел 2-Кинематика точки. Раздел 3 – Кинематика твердого тела	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Собеседование по контрольным вопросам (устно)
Курс 2, летняя сессия					
4	1	Текущий контроль	Проверка выполнения КР № 3 «Нахождение уравнения движения материальной точки»	ОПК-4.4	Собеседование
5	1	Текущий контроль	Проверка выполнения КР №4 «Закон сохранения механической энергии»	ОПК-4.4	Собеседование
6	2	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 4 – Динамика материальной точки Раздел 5. Динамика твердого тела и механической системы	ОПК-4.3 ОПК-4.4	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-	Средство для проверки умений применять полученные	Комплекты заданий

	графическая работа (РГР)	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	для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	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
3	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 к зачету по разделам
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов 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»		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»	«зачтено»	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	Компетенции не сформированы

		рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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

Контрольная работа – пример

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы и показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет достаточный уровень.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.

Тестирование

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 91-100 % правильных ответов
	Обучающийся при тестировании набрал 76-90 % правильных ответов
	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 % правильных ответов
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 % правильных ответов

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.

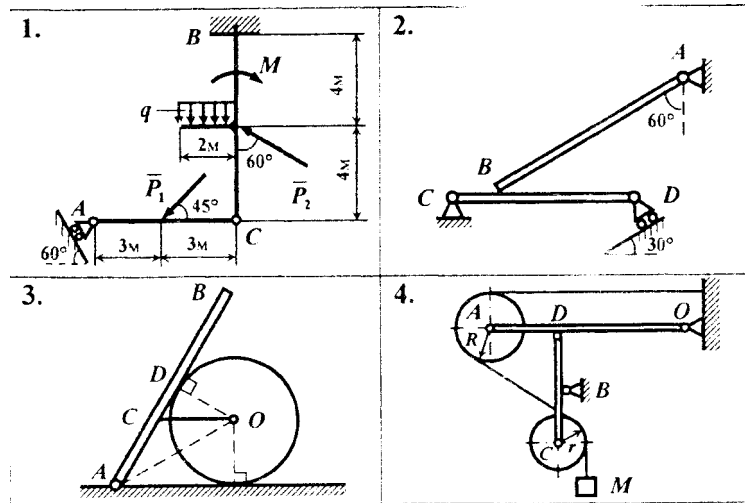
Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой взятым из выше указанных сборников.

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 М равен 1 кН, OD=2AD=1м, BC=BD=0.4 м, R=30 см, r=20 см.

Рисунки к заданию 3.04

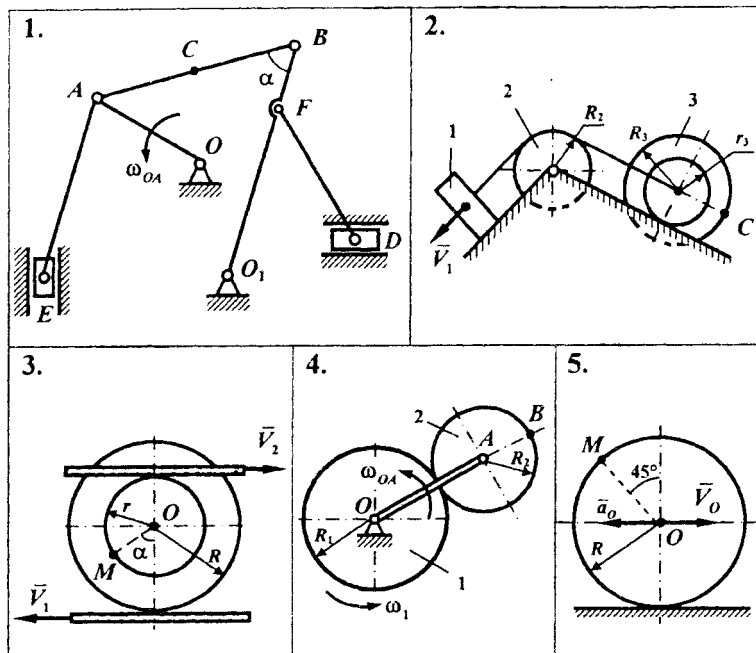


Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме
«Плоское движение твердого тела» из сборника заданий №2.

Условия задач:

- 4.18.1 **Определить величины и скорости точек А и В. Найти положение мгновенных скоростей всех звеньев, совершающих плоское движение. $OA=15$ см, $\omega_{OA} = 2$ рад/с, $\angle OAB=30^\circ$, $\alpha = 45^\circ$.**
- 4.18.2 **Определить скорость точки С, если $V_1 = 16$ см/с, $R_2 = r_3 = 4$ см, $R_3 = 5$ см.**
- 4.18.3 **Найти скорость точки М, если $V_1 = 48$ см/с, $V_2 = 0$, $R = 9$ см, $r = 7$ см, $\alpha = 60^\circ$.**
- 4.18.4 **Найти скорость точки В, если $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_{OA} = 3$ рад/с, $R_1 = 10$ см, $R_2 = 6$ см.**
- 4.18.5 **Определить скорость и ускорение точки М, если $a_0 = 13$ см/с², $V_0 = 39$ см/с, $R = 13$ см.**

Рисунки к заданию 4.18

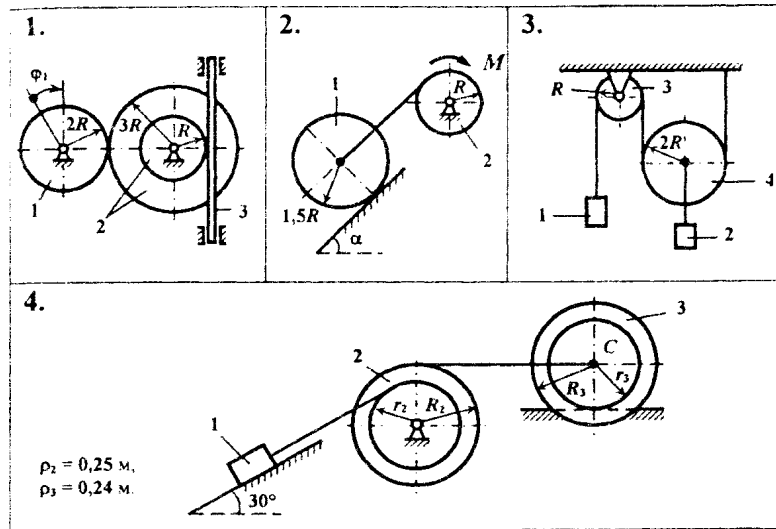


Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Общие теоремы динамики» из сборника заданий №3.

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 $\Phi = 0.3H$, моменты сил инерции $M^{\Phi} = 0.2H \cdot m$, $M^{\Phi} = 0.4H \cdot m$, 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

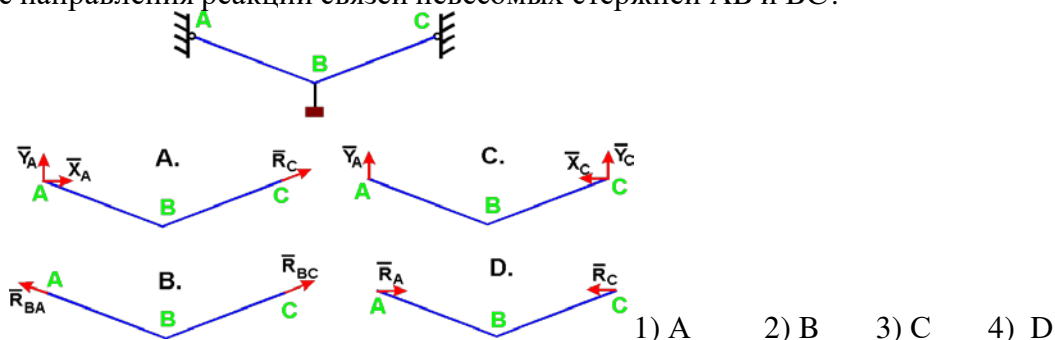
- 1) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- 2) Тело, ограничивающее свободное движение другого тела.
- 3) Сила, с которой связь действует на тело.
- 4) Взаимодействие между телом и связью.

3. Куда направлена реакция нити, шнура, троса

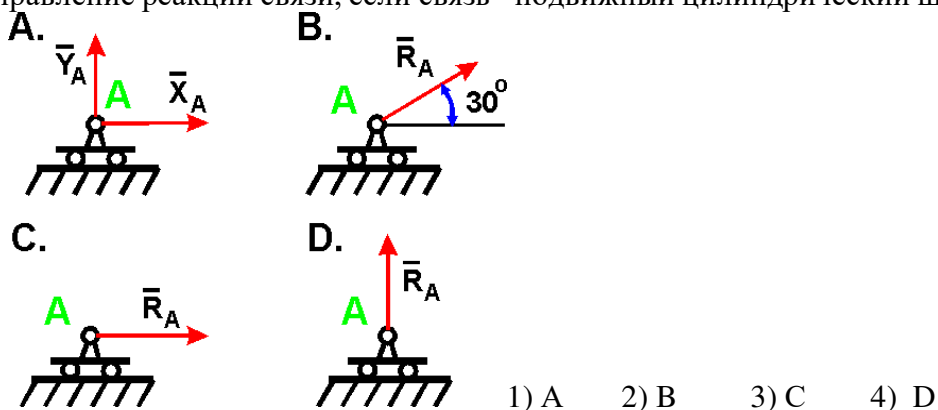
- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
- 4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

Тестовые задания для оценки умений

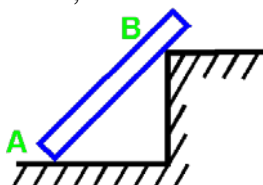
1 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



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



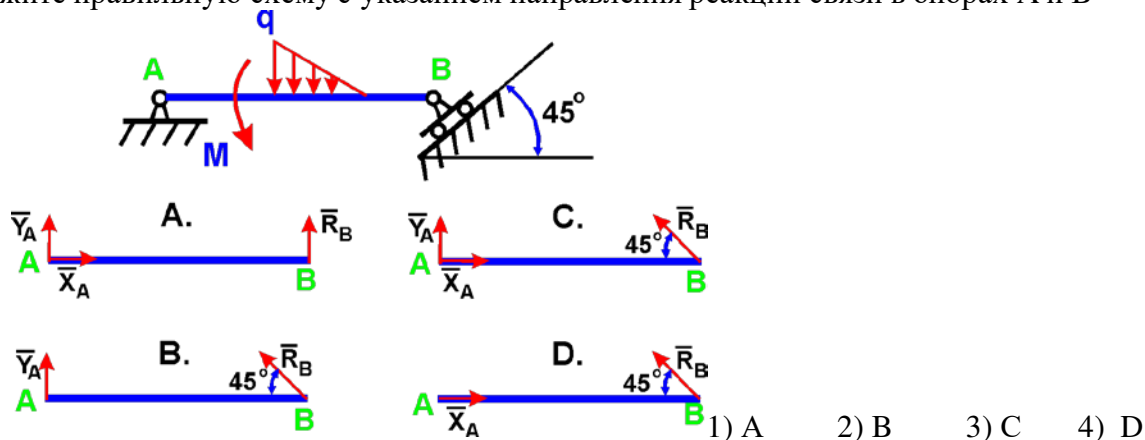
3 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?



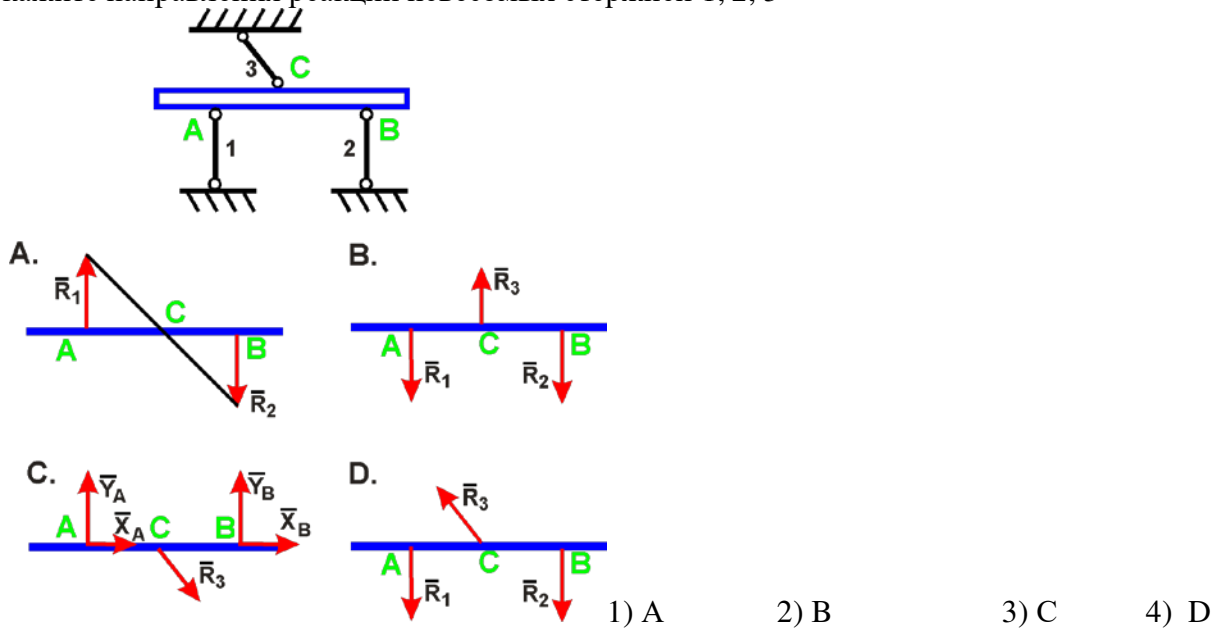
- 1) Вдоль балки АВ
- 2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
- 3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
- 4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

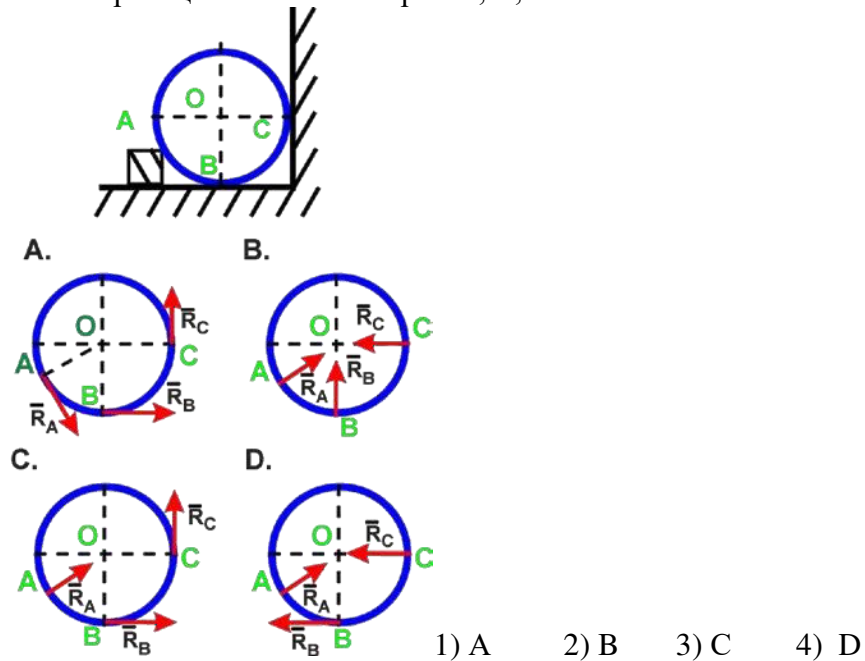
1. Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В



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



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

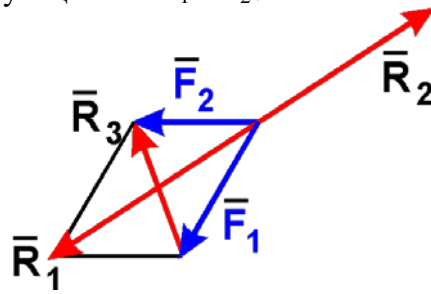


Образец типового варианта тестового задания по теме «Равнодействующая сходящихся сил»

Тестовые задания для оценки знаний

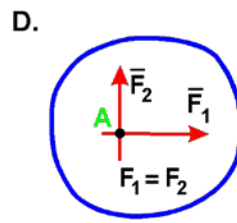
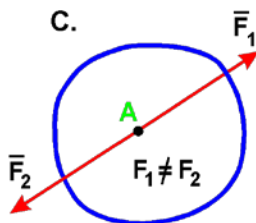
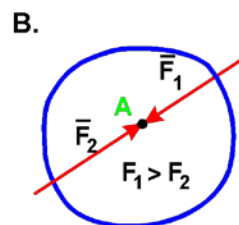
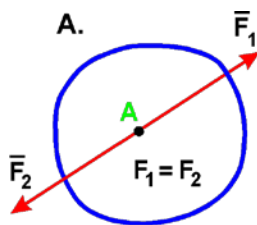
1. Состояние твердого тела не изменится, если:
- Добавить уравновешенную систему сил
 - Добавить пару сил
 - Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
 - Добавить уравновешивающую силу

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.

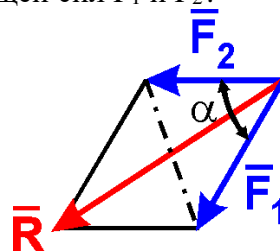
3. В каком случае тело находится в равновесии?



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

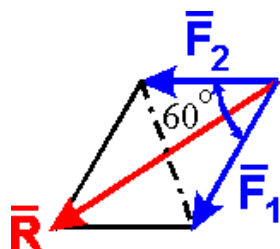
Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности

3 Чему равен модуль равнодействующей сил F_1 и F_2 ?



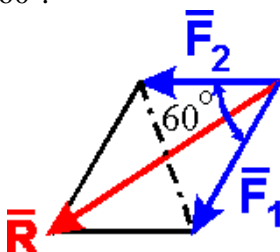
- a) $F_1 + F_2$
- b) $F^2 + F^2 + 2FF \cos \alpha$
- c) $F^2 + F^2 - 2FF \cos \alpha$
- d) $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$

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

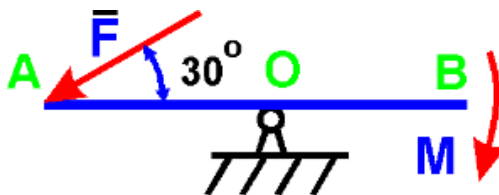
- a) $\vec{m}_o(\vec{F}) = \vec{r} \cdot \vec{F}$,
- b) $\vec{m}_o(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{r}$,
- c) $\vec{m}_o(\vec{F}) = \vec{F} \times \vec{r}$
- d) $\vec{m}_o(\vec{F}) = \vec{r} \times \vec{F}$

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.

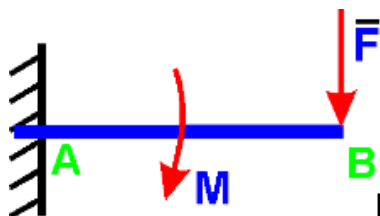
Тестовые задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности

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 $AB = 4 \text{ м}$:

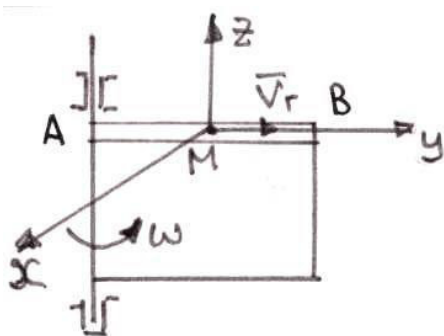


- a) 12 Н·м
- b) -12 Н·м
- c) 14 Н·м
- d) 18 Н·м

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: $\varphi = 2 + 4t$ (φ – в радианах; t – в секундах). Найти ускорение точки A на ободу диска.

- a) $20 \text{ см}/\text{с}^2$; б) $40 \text{ см}/\text{с}^2$; в) $80 \text{ см}/\text{с}^2$; г) $160 \text{ см}/\text{с}^2$.

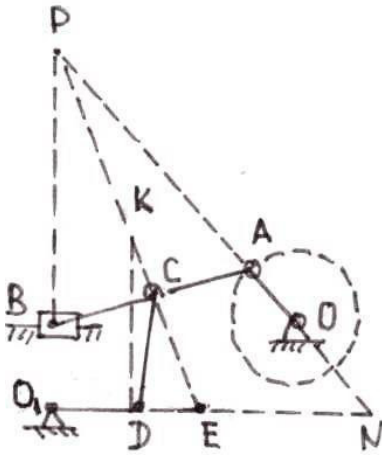


2. Точка M движется по каналу AB с относительной скоростью V_r , как показано на рисунке. Здесь же показано направление переносного движения (ω). Как направлен вектор ускорения Кориолиса?

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

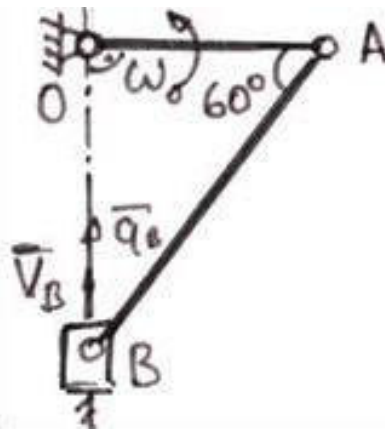
- д) в положительном направлении оси z ;
- е) в отрицательном направлении оси z .

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) P; б) K; в) E; г) N.



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

Определить в положении механизма на рисунке б 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) $\frac{mv_1}{m^2v^2} - \frac{mv_0}{m^2v^2} = \sum \bar{F}_k$

b) $\frac{1}{m^2v^2} - \frac{0}{m^2v^2} = \sum A_{01}$

c) $\frac{1}{2} - \frac{0}{2} = \sum S_{01}$

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.

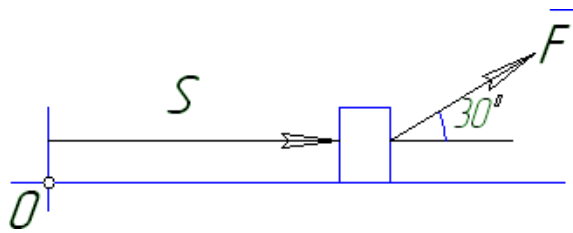
a) 6

b) 2

c) 4

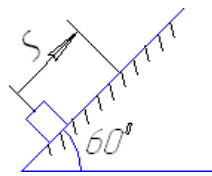
d) $4t$

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 $g = 10 \text{ м/с}^2$

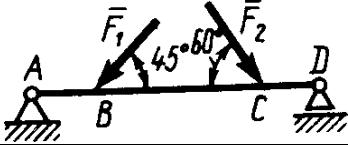
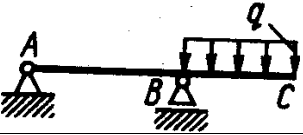
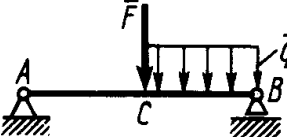
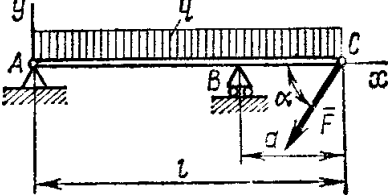


- 1) 3 Дж 2) $3\sqrt{3}$ Дж 3) -3 Дж 4) $-3\sqrt{3}$ Дж

3.3 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?
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.

	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.
	2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки $q=40$ Н/м, размеры балки $AB=4$ м, $BC=2$ м.
	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.
	3. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если $l=4$ м, $a=1$ м, $q=2$ кН/м, $F=2$ кН, $\alpha=60^\circ$.

(для оценки знаний)

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 равномерным?
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?

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

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

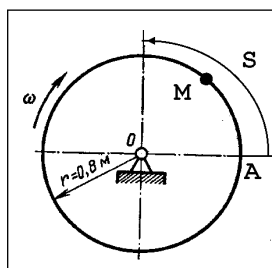
и оси?

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?

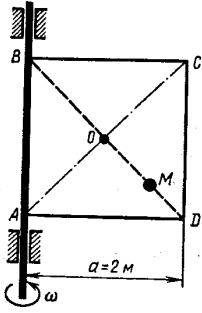
3.6

Примеры типовых практических заданий к экзамену

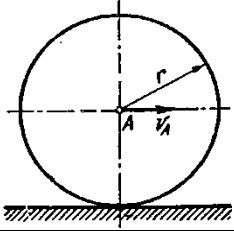
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)



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.



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.



Колесо радиуса $r = 0.7$ м катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса если его центр движется с постоянной скоростью $V_A = 4$ м/с.

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>
Зачет	<p>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.</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 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</p>

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.

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 зачета и оценивания результатов обучения

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

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>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «_____» _____ семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____</p>
<p>1. 2. 3. 4. 5.</p> <p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

