ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.19 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 2 семестр, экзамен 3 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	51	**85**
– лекции	17	17	**34**
– практические (семинарские)	17	34	**51**
– лабораторные			
Самостоятельная работа	38	21	**59**
Экзамен		36	**36**
Итого	72	108	**180**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 945.

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, профессор, Б.И. Китов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент С.В. Пахомов

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование инженерных знаний и инженерной культуры мышления на основе изучения законов и закономерностей, описывающих механическое движение и механическое взаимодействие материальных тел
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача обучающимся 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
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – 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	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.09 Физика
3	Б1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика
4	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.15 Прикладная механика
2	Б1.О.20 Численные методы
3	Б1.О.21 Специальные разделы математики. Теория функция комплексного переменного
4	Б1.О.22 Основы проектирования приборов и систем
5	Б1.О.23 Компьютерные технологии в приборостроении
6	Б1.О.24 Основы автоматического управления
7	Б1.О.25 Физические основы получения информации
8	Б1.О.26 Материаловедение и технология конструкционных материалов
9	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
10	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
11	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	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 механическое движение узлов приборов и приборных комплексов широкого назначения

деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения		

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Статика.**						
1.1	Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Моменты сил. Пара сил.	2	3	3		6	ОПК-1.2
1.2	Тема 2. Плоская система сил. Условия равновесия.	2	2	2		4	ОПК-1.2
1.3	Тема 3. Пространственная система сил. Условия равновесия. Приведение к простому виду.	2	4	4		6	ОПК-1.2
1.4	Расчетно-графическая работа 1. "Равновесие системы тел"	2				10	ОПК-1.2
2.0	**Раздел 2. Кинематика.**						
2.1	Тема 4. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.	2	2	2		4	ОПК-1.2
2.2	Тема 5. Сложное движение материальной точки	2	2	2		4	ОПК-1.2
2.3	Тема 6. Простейшие движения твердого тела.	2	4	4		4	ОПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	2					ОПК-1.2
3.0	**Раздел 3. Динамика.**						
3.1	Тема 7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	3	2	4		3	ОПК-1.2
3.2	Тема 8. Энергетическая характеристика движения. Тензор инерции	3	2	4		3	ОПК-1.2
3.3	Тема 9. Общие законы динамики механической системы	3	2	4		2	ОПК-1.2
3.4	Тема 10. Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	3	2	4		2	ОПК-1.2
3.5	Тема 11. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	3	2	4		2	ОПК-1.2
3.6	Тема 12. Вариационные принципы динамики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	3	2	4		3	ОПК-1.2
3.7	Тема 13. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	3	2	4		2	ОПК-1.2
4.0	**Раздел 4. Теория колебаний.**						
4.1	Тема 14. Свободные колебания линейных систем	3	2	4		2	ОПК-1.2
4.2	Тема 15. Вынужденные колебания линейных систем	3	1	2		2	ОПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	3	36				ОПК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	51		59	

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**		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика :- 14-е изд., испр. / учеб. пособие для втузов. М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 603с.	176
6.1.1.2	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Статика : учеб. пособие - Изд. 2-е, испр. / ред. В. В. Дрожжин. СПб. : Лань, 2012. - 223с.	286
6.1.1.3	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика : учеб. пособие - Изд. 2-е, испр. / ред. В. В. Дрожжин. СПб. : Лань, 2012. - 381с.	285
6.1.1.4	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика : учеб. пособие - Изд. 2-е, испр. / ред. В. В. Дрожжин. СПб. : Лань, 2012. - 186с.	294
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений - Изд. 19-е, стер. / С. М. Тарг. М. : Высш. шк., 2009. - 416с.	36
6.1.2.2	Яблонский, А. А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : Учеб. пособие для втузов - 11-е изд., стер. / ред. А. А. Яблонский. М. : Интеграл-Пресс, 2003. - 382с.	171
6.1.2.3	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика : учебное пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 672 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/322469 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.4	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика : учебное пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 640 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/332093 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Китов, Б.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.19 «Теоретическая механика» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Приборы и методы контроля качества и диагностики» / Б.И. Китов ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3719_1400_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		

6.4.1	Не предусмотрены

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 ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-309 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	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; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин

	обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Теоретическая механика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
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	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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 образовательной программы; 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, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	**Раздел 1. Статика**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Моменты сил. Пара сил.	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Плоская система сил. Условия равновесия.	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Пространственная система сил. Условия равновесия. Приведение к простому виду.	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа 1. "Равновесие системы тел"	ОПК-1.2	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
2.0	**Раздел 2. Кинематика**			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Сложное движение материальной точки	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Простейшие движения твердого тела.	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Статика. Раздел 2. Кинематика.	ОПК-1.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
3 семестр				
3.0	**Раздел 3. Динамика**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 8. Энергетическая характеристика движения. Тензор инерции	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 9. Общие законы динамики механической системы	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема 10. Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	ОПК-1.2	Конспект (письменно)

				Творческое задание (письменно)
3.5	Текущий контроль	Тема 11. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.6	Текущий контроль	Тема 12. Вариационные принципы динамики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.7	Текущий контроль	Тема 13. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
4.0	**Раздел 4. Теория колебаний**			
4.1	Текущий контроль	Тема 14. Свободные колебания линейных систем	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Тема 15. Вынужденные колебания линейных систем	ОПК-1.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 3. Динамика. Раздел 4. Теория колебаний.	ОПК-1.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

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

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

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	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	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по

			разделам/темам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы творческих заданий
4	Тестирование (компьютерные технологии)	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

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	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 и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции

«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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения

		их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Творческое задание

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Представленная работа демонстрирует точное понимание задания и полное ему соответствие. В работе приводятся конкретные факты и примеры. Материал изложен логично. Работа и форма её представления является авторской, выполнена самостоятельно и содержит большое число оригинальных, изобретательных примеров. Эффективное использование изображений, видео, аудио и других мультимедийных возможностей, чтобы представить свою тему и вызвать интерес. Презентация имеет все необходимые разделы, данные об авторе, ссылки на источники, оформлена в одном стиле. Текст не избыточен на слайде, не имеет орфографических и речевых ошибок
«хорошо»		Представленная работа демонстрирует понимание задания. В работу включаются как материалы, имеющие как непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Содержание работы соответствует заданию, но

		не все аспекты задания раскрыты. В работе есть элементы творчества. Используются однотипные мультимедийные возможности, или некоторые из них отвлекают внимание от темы презентации. Основные требования к презентации соблюдены, но отсутствует выполнение требований либо к оформлению, либо к содержанию. Текст на слайде не избыточен, но плохо читается, несколько неудачных речевых выражений
«удовлетворительно»		В работу включена собранная обучающимся информация, но она не анализируется и не оценивается. Нарушение логики в изложении материала. Обычная, стандартная работа, элементы творчества отсутствуют. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации. Слишком много текста, или две и более орфографических ошибок, или речевые и орфографические ошибки
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме работы, содержание работы не относится в рассматриваемой проблеме. Отсутствует логики в изложении материала. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации

Тестирование

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

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

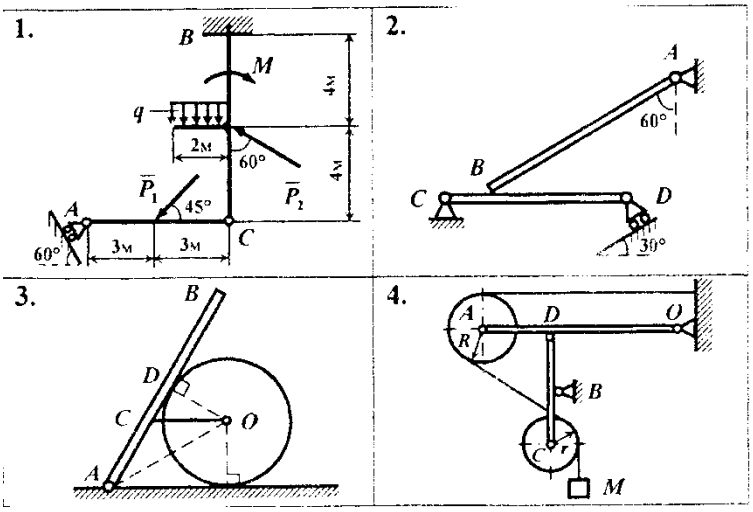
Расчетно-графическая работа 1. «Равновесие системы тел»

К рисунку 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.

К рисунку 2. Брус AB весом 400 Н опирается на балку CD весом 70 Н. Найти реакции опор если AB=2 м, BD=2м, CB=0.3 м.

К рисунку 3. Однородная балка AB 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 AO=2OD=0.4 м. AC=0.23 м.

К рисунку 4. Определить реакции опор, если вес груза M равен 1 кН, OD=2AD=1м, BC=BD=0.4 м, R=30 см, r=20 см.



3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Моменты сил. Пара сил.»
«Тема 2. Плоская система сил. Условия равновесия.»
«Тема 3. Пространственная система сил. Условия равновесия. Приведение к простому виду.»
«Тема 4. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.»
«Тема 5. Сложное движение материальной точки»
«Тема 6. Простейшие движения твердого тела.»
«Тема 7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки»
«Тема 8. Энергетическая характеристика движения. Тензор инерции»
«Тема 9. Общие законы динамики механической системы»
«Тема 10. Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара»
«Тема 11. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы»
«Тема 12. Вариационные принципы динамики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики»
«Тема 13. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода»
«Тема 14. Свободные колебания линейных систем»
«Тема 15. Вынужденные колебания линейных систем»

3.3 Типовые контрольные задания для выполнения творческих заданий

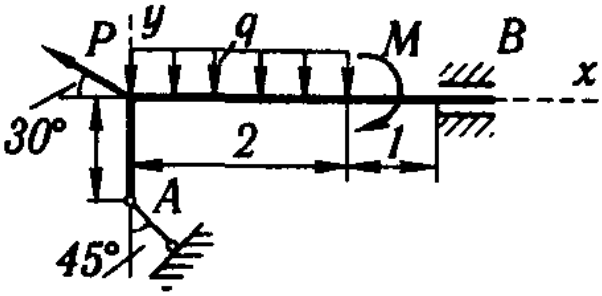
Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения творческих заданий.

Образец творческого задания

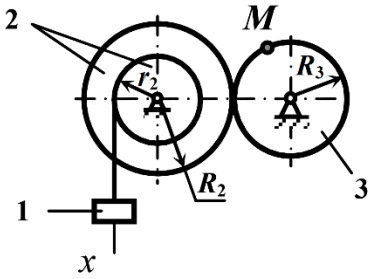
«Тема 2. Плоская система сил. Условия равновесия.»

Для показанной системы определить реакции опор, если P = 30 Н, M = 10 Нм, q = 30 Н/м/



Образец творческого задания
«Тема 4. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.»

Груз 1, опускаясь по закону $x = 6 + 64t^2$ (x – см, t – с), приводит в движение механизм. Радиусы колес: $R_2 = 100$ см, $r_2 = 64$ см, $R_3 = 80$ см. Определить скорость и ускорение точки М колеса 3 в момент времени, когда груз 1 опустится на расстояние равное 0,64 м.



3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.2	Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Моменты сил. Пара сил.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 2. Плоская система сил. Условия равновесия.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 3. Пространственная система сил. Условия равновесия. Приведение к простому виду.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 4. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

ОПК-1.2	Тема 5. Сложное движение материальной точки	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 6. Простейшие движения твердого тела.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 8. Энергетическая характеристика движения. Тензор инерции	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 9. Общие законы динамики механической системы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 10. Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 11. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 12. Вариационные принципы динамики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 13. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 14. Свободные колебания линейных систем	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.2	Тема 15. Вынужденные колебания линейных систем	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	50 – ОТЗ 50 – ЗТЗ

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

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

Образец типового варианта итогового теста

1. Что называется связью

А) Тело, которое не может перемещаться.

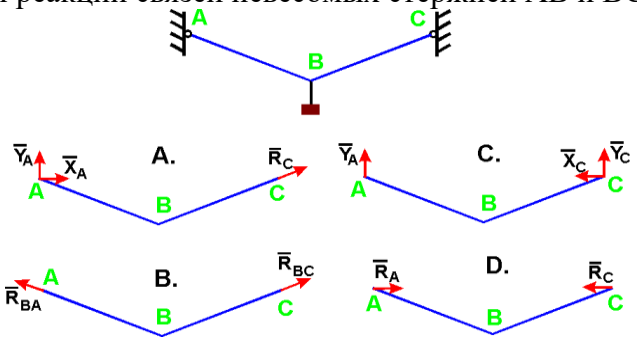
Б) Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.

В) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.

Г) Тело, ограничивающее перемещение данного тела.

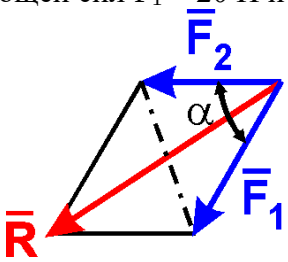
Ответ Г.

2. Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



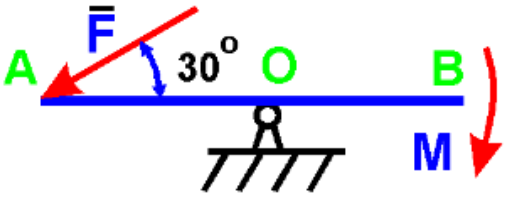
Ответ В.

3. Чему равен модуль равнодействующей сил F_1 = 20 Н и F_2 = 30 Н, если угол α = 60°?



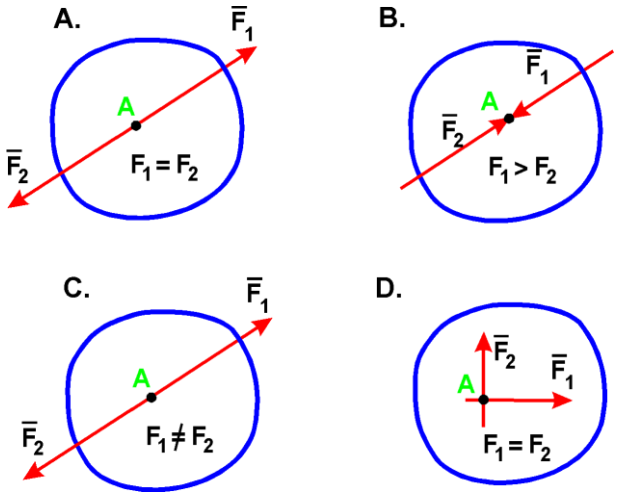
Ответ 43,6.

4. На рычаг АВ действует пара сил с моментом М = 3 Н·м и сила F. Определить значение силы F, при которой рычаг находится в равновесии, если ОА = 2 м:



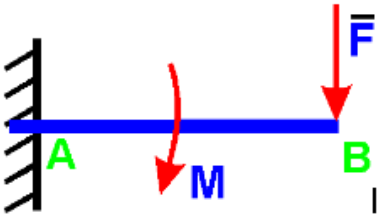
Ответ 3,0.

5. В каком случае тело находится в равновесии?



Ответ А.

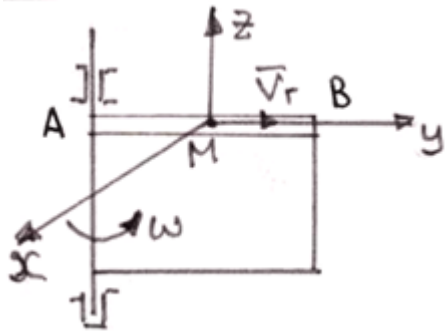
6. На балку действует сила F = 4 Н и пара сил с моментом M = 2 Н·м. Определить момент в заделке А, если АВ = 4 м:



Ответ 18,0.

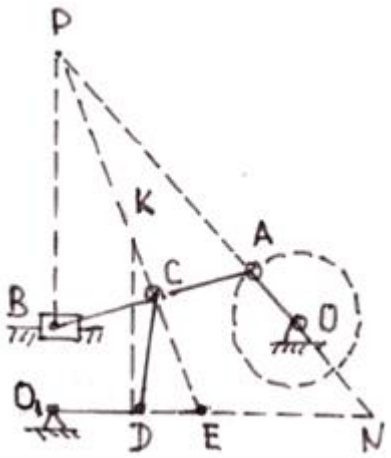
7. Диск радиуса $R = 10$ см вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости диска, по закону: $\varphi = 2 + 4t$ (φ – в радианах; t – в секундах). Найти ускорение точки A на ободе диска.
Ответ 160,0.

8. Точка М движется по каналу АВ с относительной скоростью Vr , как показано на рисунке. Здесь же показано направление переносного движения (ω). Как направлен вектор ускорения Кориолиса?



А) 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.
Ответ Б.

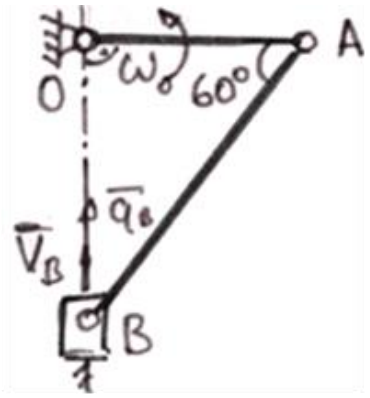
9. В какой точке находится мгновенный центр скоростей звена АВ плоского механизма в положении на рисунке?



А) Р ; Б) К ; В) Е ; Г) N.

Ответ А.

10. В кривошипном механизме, изображенном на рисунке 6, известны размеры и угловая скорость кривошипа: ОА = 0,5 м; $\omega_O =$ рад/с. Определить в положении механизма на рисунке 6 ускорение точки В.



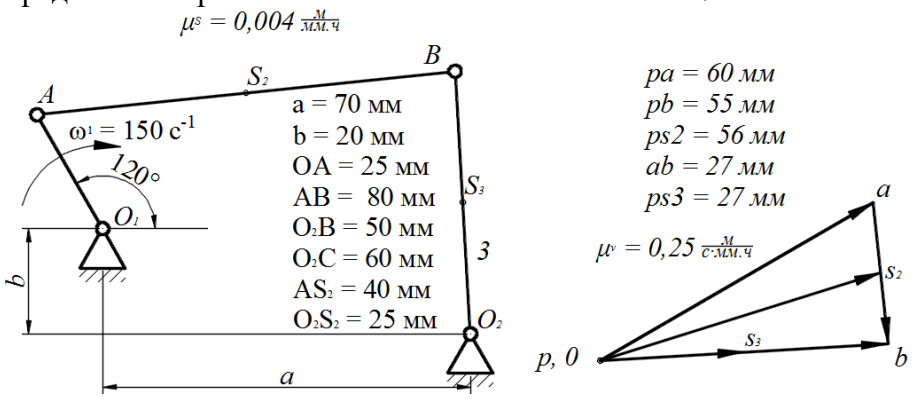
Ответ 0,866.

11. Движение тела, при котором группа точек, лежащих на одной прямой, остается неподвижной, называется:

А) вращательным; Б) плоскопараллельным; В) сложным; Г) поступательным.

Ответ А.

12. На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырехзвенного механизма. Определить скорость точки В относительно точки А.



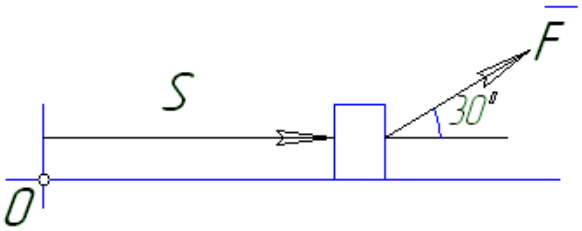
Ответ 6,75.

13. Определить кинетическую энергию сплошного диска массой m = 2 кг радиуса R = 1 м, вращающегося вокруг оси симметрии с угловой скоростью ω = 1 рад/с.

Ответ 0,5.

14. Тело массой m = 1 кг движется поступательно согласно закону S = 2 + 4t (м). Определить модуль количества движения тела.
А) 6; Б) 2; В) 4; Г) 4t.
Ответ В.

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



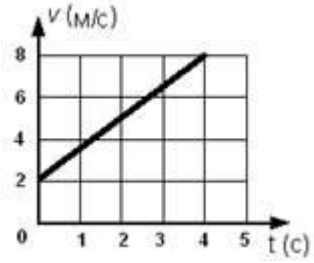
Ответ 8,66.

16. Как вычисляется кинетическая энергия точки?

А) $\frac{mv^2}{2}$ Б) $\frac{mv}{2}$ В) $\frac{mv^3}{2}$ Г) $\frac{J_z\omega}{2}$

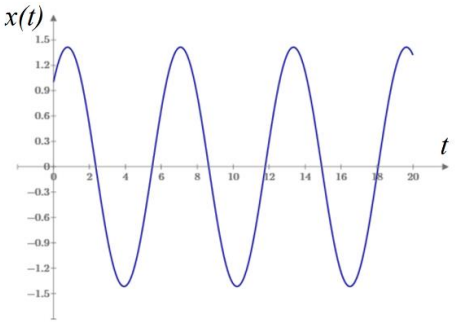
Ответ А.

17. Точка массой *m* = 4 кг движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику *v* = *v(t)*. По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил равна *R* =... Н.



Ответ 6.

18. Охарактеризуйте систему и тип колебаний, которые она совершает



А) система с демпфированием, колебания свободные;
Б) система без демпфирования, колебания свободные;
В) система без демпфирования, биения;
Г) система без демпфирования, резонанс.
Ответ Б.

3.5 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.

Раздел 2. Кинематика.

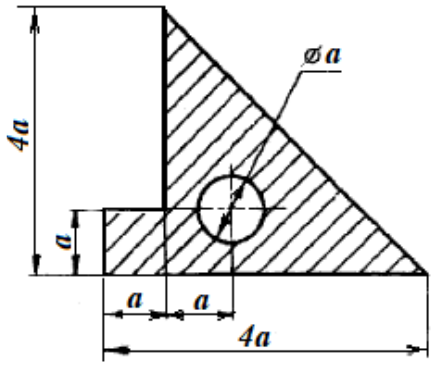
1. Что изучает кинематика?
2. Какие задачи решает кинематика?
3. Какие существуют способы задания движения точки?
4. В чем заключается естественный способ задания движения точки?
5. Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
6. Как определить ускорение при векторном способе задания 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?

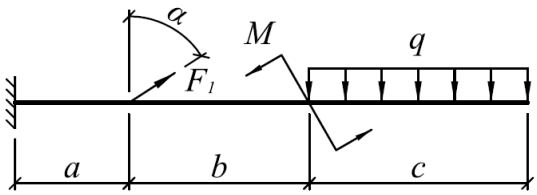
3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

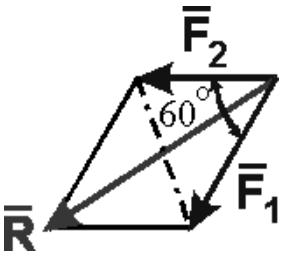
1. Определить положение центра тяжести плоской фигуры. $a = 6$ см.



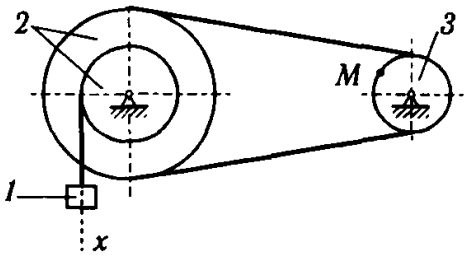
2. Для заданной системы определить реактивную вертикальную силу в заделке: $a = 0{,}8$ м; $b = 1{,}2$ м; $c = 1{,}5$ м; $F_1 = 30$ кН; $M = 20$ кН · м; $q = 40$ кН/м; $\alpha = 60°$.



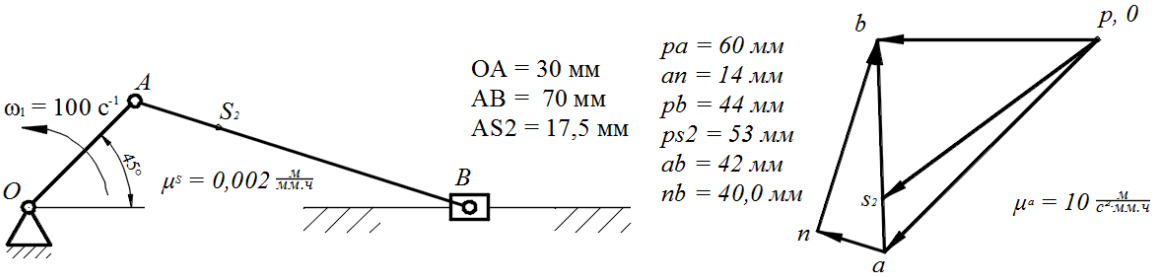
3. Определить с точностью до десятых величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил F_1=6Н, F_2=5 Н, образующих между собой угол 60о:



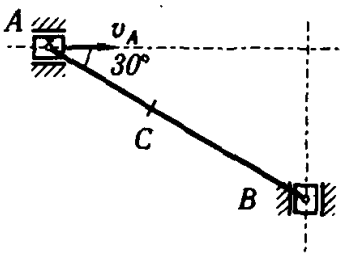
4. Определить скорость точки M, если v_1 = 10 м/с, r_2 = 10 см; R_2 = 20 см, R_3 = 8 см.



5. На рисунке показаны план положений и план ускорений шарнирного четырехзвенного механизма. Определить касательное ускорение точки B относительно точки A.



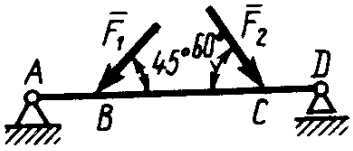
6. Определить скорость точки B, если v_A = 30 м/с, AB = 0,3 м.



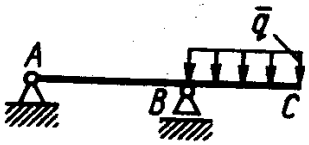
3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

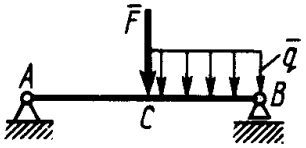
1. Определить реакцию опоры D, если силы F1=85 Н, F2=25 Н, размеры AB=1 М, BC=3 м, CD=2 м.



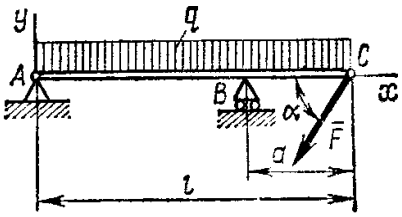
2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки q=40 Н/м, размеры балки AB=4 м, BC=2 м.



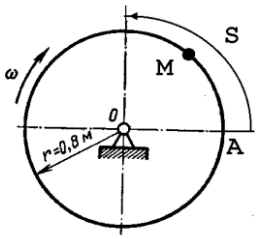
3. На балку АВ действует силы F=9 Н и распределенная нагрузка интенсивностью q=3 кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры В, если длины АВ=5 м, ВС=2 м.



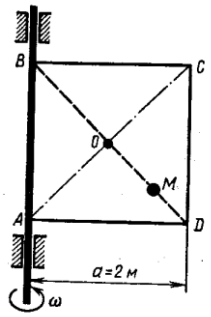
4. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если l=4м, a=1м, q=2кН/м, F=2кН, α=60°.



5. Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси О с угловой скоростью ϖ=2π рад/с. Находящийся в трубке шарик М движется относительно трубки по закону АМ=S=1,2πt, где S- в м, t - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент t1=2с.



6. Квадрат ABCD вращается вокруг своей стороны АВ с угловой скоростью ω=3t2, ω - рад/с, t - в с. Точка М перемещается по диагонали ВД согласно закону ОМ=S=√2 cosπt, где S - в м, t - с. Определить скорость точки М в момент времени t=4 с.



3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

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?

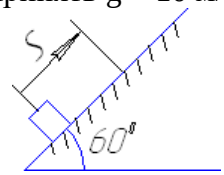
Раздел 4. Теория колебаний.

1. Свободные колебания систем с одной степенью свободы без демпфирования. Силы, действующие в системе. Дифференциальное уравнение движения и его решение. Собственная частота колебаний системы. Период колебаний.
2. Представление колебаний систем с одной степенью свободы через вращающийся вектор. Круговая собственная частота колебаний. Свернутое и развернутое решение дифференциального уравнения движения. Фазовый угол. Амплитуда колебаний
3. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы без демпфирования. Силы, действующие в системе. Дифференциальное уравнение движения и его решение.
4. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы без демпфирования. Установившееся состояние. Амплитуда колебаний. Динамический коэффициент и его график. Асимптоты графика. Резонанс. Фаза колебаний в дорезонансной и зарезонансной области.
5. Свободные колебания систем с одной степенью свободы с демпфированием. Силы, действующие в системе. Дифференциальное уравнение движения и варианты его решения.
6. Свободные колебания систем с одной степенью свободы с вязким демпфированием. Дифференциальное уравнение движения и его решение для системы со слабым демпфированием. График движения.
7. Свободные колебания систем с одной степенью свободы с вязким демпфированием. Дифференциальное уравнение движения и его решение для системы с сильным демпфированием. График движения.
8. Свободные колебания систем с одной степенью свободы с вязким демпфированием. Дифференциальное уравнение движения и его решение для системы с критическим демпфированием. График движения.
9. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы с демпфированием. Силы, действующие в системе. Дифференциальное уравнение движения и его решение.
10. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы с демпфированием. Установившееся состояние. Амплитуда колебаний. Динамический коэффициент и его график в системах с различной степенью слабого демпфирования. Асимптоты графика.

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

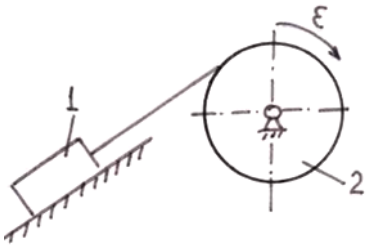
(для оценки умений)

1. Определить работу (в Джоулях), совершенную силой трения при подъеме тела массой m = 2кг по наклонной плоскости на расстояние S = 1м. коэффициент трения скольжения тела о плоскость f = 0,3. Принять g = 10 м/с^2.

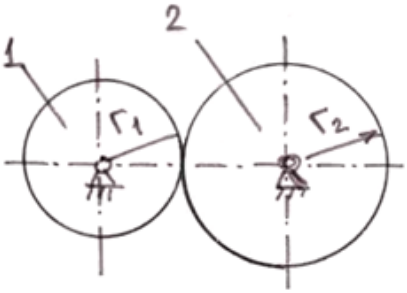


2. Тело массой m=2 кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью v_0=2 м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.

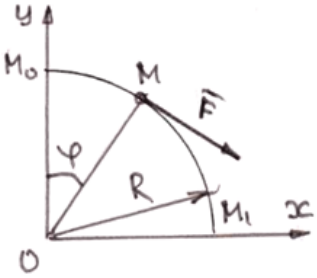
3. Тело 1 массой m = 50 кг поднимается по наклонной плоскости с помощью троса, наматывающегося на барабан радиусом R = 0,4 м (рисунок 2). Определить модуль главного вектора внешних сил, действующих на тело 1, если угловое ускорение барабана ε = 5 рад/с^2. Массой барабана пренебречь.



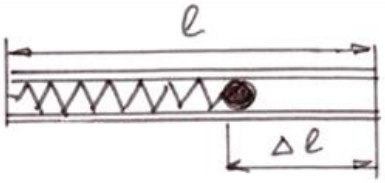
4. Вычислить кинетическую энергию механической системы из двух зубчатых колес (рисунок 7). Масса колеса 1 – m_1 = 10 кг; масса колеса 2 – m_2 = 20 кг; радиус колеса 1 – r_1 = 0,1 м; радиус колеса 2 – r_2 = 0,2 м. Угловая скорость вращения зубчатого колеса 1 – ω_1 = 20 рад/с. Колеса считать плоскими однородными дисками



5. К материальной точке М, которая движется по окружности радиусом R = 0,2 м приложена постоянная сила F = 100 Н, направленная все время по касательной к траектории. Определить работу силы F при перемещении точки из положения M_0 в положение M_1.



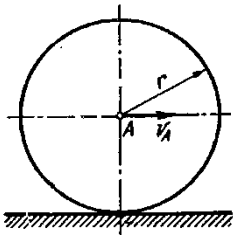
Шарик массой m = 0,01 кг вылетает из трубки самострела со скоростью V = 10 м/с. Определить жесткость пружины самострела, если длина трубки самострела равна длине пружины в ненапряженном состоянии, а пружина была сжата на величину Δl = 0,05 м



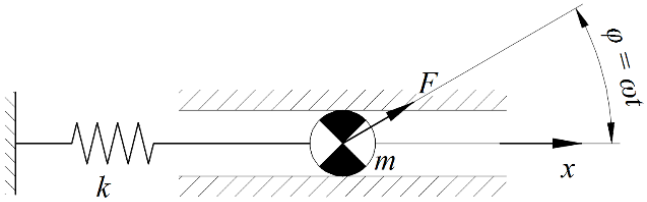
3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. 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.



2. Для заданной системы с жесткостью пружины $k = 5000$ Н/м и массой груза $m = 1{,}5$ кг, возмущаемой силой $F = 50$ Н с частотой ω, определить круговую (p) и циклическую (f) частоту собственных колебаний. При частоте возмущающей силы $\omega = 0{,}9p$ определить величину динамического коэффициента, амплитуду перемещения, скорости и ускорения системы.

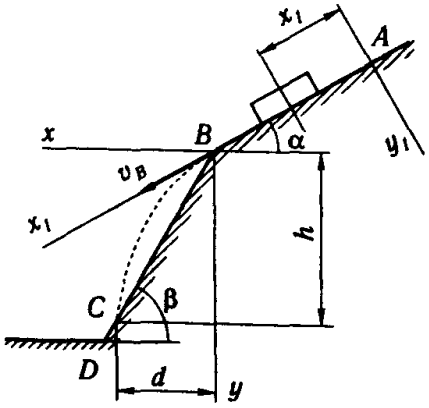


3. Тело массой $m = 1$ кг брошено со скоростью $v_0 = 100$ м/с под углом к горизонту $\alpha_0 = 30°$. Определить продолжительность полета и горизонтальное расстояние полета. Сопротивление среды не учитывается.

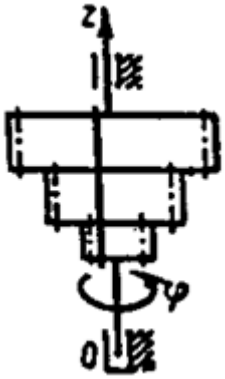
4. Тело движется из точки А по участку АВ длиной l наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, в течение τ секунд. Его начальная скорость v_A. Коэффициент трения скольжения тела по плоскости равен f.

В точке В тело покидает плоскость со скоростью v_B и попадает со скоростью v_C в точку С плоскости BD, наклоненной под углом β к горизонту, находясь в воздухе Т секунд.

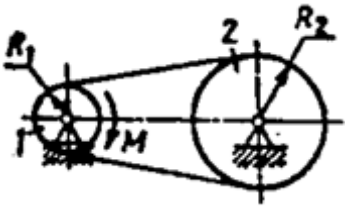
Дано $\alpha = 30°; v_A = 0; f = 0{,}2; l = 10$ м; $\beta = 60°$. Определить v_B.



5. Блок шестерен, масса которого 0,3 кг и радиус инерции ρ=0,1 м, вращается относительно оси Oz по закону φ=25t2. Определить главный момент сил инерции блока относительно оси Oz.



6. Ременная передача начинает движение из состояния покоя под действием постоянного момента пары сил M=2,5 Н·м. Моменты инерции шкивов относительно их осей вращения $I_2=2I_1=1$ кг·м^2. Определить угловую скорость шкива 1 после трех оборотов, если радиусы шкивов $R_2=2R_1$.



4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, 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» (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
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Творческое задание	Творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения 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. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации 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. 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	Шкала оценивания
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 проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы 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; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое 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 фондов оценочных средств.

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.

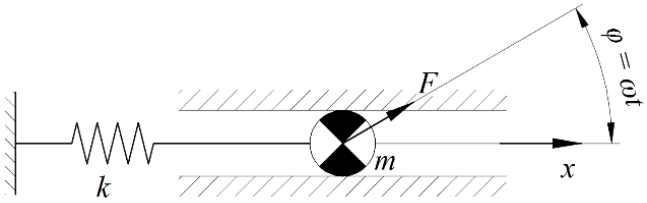
Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 2022-2023 учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Теоретическая механика»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ФМиП» ИрГУПС _____

1. В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
2. Что такое кинетическая энергия системы?
3. Тело массой m=2 кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью v_0=2 м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки..
4. Для заданной системы с жесткостью пружины $k = 5000$ Н/м и массой груза $m = 1{,}5$ кг, возмущаемой силой $F = 50$ Н с частотой ω, определить круговую (p) и циклическую (f) частоту собственных колебаний. При частоте возмущающей силы $\omega = 0{,}9p$ определить величину динамического коэффициента, амплитуду перемещения, скорости и ускорения системы.



.