

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «30» мая 2025 г. № 51

Б1.О.19 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация/профиль – Транспортный бизнес и логистика

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

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

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр
заочная форма обучения:
зачет 2 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34	34
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	57
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные		
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
009B9D93267016946D4792FA33A1E1FAE3 с 22 января 2025 г. по 17 апреля 2026 г. Подпись
соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216.

Программу составил(и):

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «20» мая 2025 г. № 14

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

С.В. Пахомов

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление эксплуатационной работой», протокол от «20» мая 2025 г. № 9

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А.В. Дудакова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование навыков составления математических моделей механических систем
1.2 Задача дисциплины	
1	формирование навыков использования методов теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	

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.16 Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Б1.О.17 Система автоматизированного проектирования
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

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 статики, кинематики и динамики, виды механического движения, законы механического движения, основные законы, положения и задачи статики и динамики
		Уметь: определять силы реакций, действующих на тело, вид движения твердого тела, выбирать способ задания движения, выбирать метод составления дифференциальных уравнений движения
		Владеть: основными методами составления дифференциальных уравнений движения, методами математического анализа движения простейших механизмов, систем тел и механических устройств
	ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Знать: основные законы и принципы механики, методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования и расчета транспортных объектов
		Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования и расчета транспортных объектов
		Владеть: навыками использования основных законов и принципов механики, методов математического анализа и моделирования, теоретического исследования и расчета транспортных объектов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				Курс	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы					Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Статика.											
1.1	Тема: Основные понятия и аксиомы статики	3	1	2		3	2/зимняя	1	1		5	ОПК-4.3 ОПК-4.4
1.2	Тема: Связи и их реакции	3	1	2		2	2/зимняя		1		4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
1.3	Тема: Моменты сил. Пара сил	3	1	2		3	2/зимняя	1	1		4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
1.4	Тема: Условия равновесия	3		2		2	2/зимняя		1		4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
1.5	Тема: Приведение к простому виду.	3	1	2		2	2/зимняя				4	ОПК-4.3 ОПК-4.4

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.6	РГР 1. "Определение реакций опор твердого тела"	3				10	2/зимняя					ОПК-4.3 ОПК-4.4
2.0	Раздел 2. Кинематика.											
2.1	Тема: Основные понятия и задачи кинематики	3	2	2		3	2/зимняя	1	1		7	ОПК-4.3 ОПК-4.4
2.2	Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки	3	1	2		3	2/зимняя		1		6	ОПК-4.3 ОПК-4.4
2.3	Тема: Сложное движение материальной точки	3	1	2		3	2/зимняя				6	ОПК-4.3 ОПК-4.4
2.4	Тема: Простые движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела	3	1	2		3	2/зимняя				6	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.0	Раздел 3. Динамика.											
3.1	Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки	3	2	2		3	2/зимняя	1	1		5	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.2	Тема: Колебания материальной точки. Свободные колебания	3	1	2		3	2/зимняя				5	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.3	Тема: Колебания при вязком сопротивлении, вынужденные колебания	3	1	2		3	2/зимняя				5	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.4	Тема: Кинетическая энергия твердого тела Момент инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции	3	1	2		3	2/зимняя		1		4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.5	Тема: Общие законы динамики механической системы	3	1	2		4	2/зимняя				5	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.6	Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	3	1	2		2	2/зимняя				4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.7	Тема: Уравнения Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Вариационные принципы динамики.	3	1	2		2	2/зимняя				4	ОПК-4.3 ОПК-4.4
3.8	Тема: Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	3		2		3	2/зимняя				4	ОПК-4.3 ОПК-4.4

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					2/летняя	4				
	Контрольная работа	0					2/летняя				10	ОПК-4.3 ОПК-4.4
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		57		4	8		92	

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	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / ред. А. А. Яблонский. — 18-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2011. — 386 с. — Текст : непосредственный.	279
6.1.1.2	Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика : учеб. для вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. — 11-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2004. — 764 с. — Текст : непосредственный.	2
6.1.1.3	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Статика : учебное пособие / В. В. Дрожжин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210854 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика : учебное пособие / В. В. Дрожжин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210848 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.5	Дрожжин, В. В. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика : учебное пособие / В. В. Дрожжин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210851 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.6	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие / И. В. Мещерский ; ред.: В. А. Пальмов, Д. Р. Меркин. — Изд. 50-е, стер. — СПб. : Лань, 2010. — 448 с. — Текст : непосредственный.	43
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 / С. М. Тарг. — Изд. 19-е, стер. — М. : Высш. шк., 2009. — 416 с. — Текст : непосредственный.	35
6.1.2.2	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: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	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. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 640 с. — URL:	Онлайн

	https://e.lanbook.com/book/437249 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	
6.1.2.4	Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 3. Специальные главы механики : учебное пособие для вузов / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 488 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/455648 (дата обращения: 18.03.2025). — 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	Барсуков, С.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.19 Теоретическая механика по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог», специализация «Транспортный бизнес и логистика» / С.В. Барсуков; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2025. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_66198_1718_2025_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		
6.3.2 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	
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 пометить 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 удастся 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
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 удастся, 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-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	Раздел 1. Статика			
1.1	Текущий контроль	Тема: Основные понятия и аксиомы статики	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема: Связи и их реакции	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема: Моменты сил. Пара сил	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема: Условия равновесия	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема: Приведение к простому виду.	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.6	Текущий контроль	РГР 1. "Определение реакций опор твердого тела"	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
2.0	Раздел 2. Кинематика			
2.1	Текущий контроль	Тема: Основные понятия и задачи кинематики	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема: Сложное движение материальной точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема: Простые движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.0	Раздел 3. Динамика			
3.1	Текущий контроль	Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Тема: Колебания материальной точки. Свободные колебания	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема: Колебания при вязком сопротивлении, вынужденные колебания	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)

3.4	Текущий контроль	Тема: Кинетическая энергия твердого тела Момент инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.5	Текущий контроль	Тема: Общие законы динамики механической системы	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
3.6	Текущий контроль	Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.7	Текущий контроль	Тема: Уравнения Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Вариационные принципы динамики.	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.8	Текущий контроль	Тема: Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зимняя				
1.0	Раздел 1. Статика.			
1.1	Текущий контроль	Тема: Основные понятия и аксиомы статики	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема: Связи и их реакции	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема: Моменты сил. Пара сил	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема: Условия равновесия	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема: Приведение к простому виду.	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2.0	Раздел 2. Кинематика.			
2.1	Текущий контроль	Тема: Основные понятия и задачи кинематики	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема: Сложное движение материальной точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема: Простые движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.0	Раздел 3. Динамика.			

3.1	Текущий контроль	Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Тема: Колебания материальной точки. Свободные колебания	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема: Колебания при вязком сопротивлении, вынужденные колебания	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема: Кинетическая энергия твердого тела Момент инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.5	Текущий контроль	Тема: Общие законы динамики механической системы	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.6	Текущий контроль	Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.7	Текущий контроль	Тема: Уравнения Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Вариационные принципы динамики.	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
3.8	Текущий контроль	Тема: Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Конспект (письменно)
2 курс, сессия летняя				
	Текущий контроль	«Определение реакций опор твердого тела»	ОПК-4.3 ОПК-4.4	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика Раздел 3. Динамика		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	Контрольная работа (КР)	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 контрольной работы по разделам/темам дисциплины
3	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
4	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
5	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	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
2	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 экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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»	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»	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 экзамена

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

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

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

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 контрольных 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 контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы

Задание 1

по разделу «Статика»

Задание С.1 Определение реакций опор твердого тела

На схеме (рисунок 1) показаны для каждого варианта три способа закрепления бруса, ось которого - ломаная линия. Задаваемая нагрузка (см. таблицу) и размеры (м) во всех трех случаях одинаковы.

Определить реакции опор для того способа закрепления бруса, при котором реакция, указанная в таблице, имеет наименьший модуль.

Таблица

Номер варианта (рис. 1-4)	P	M	q	Исследуемая реакция	Номер варианта (рис. 1-4)	P	M	q	Исследуемая реакция
	кН	$\text{кН}\cdot\text{м}$	$\text{кН}/\text{м}$			кН	$\text{кН}\cdot\text{м}$	$\text{кН}/\text{м}$	
1	10	6	2	Y_A	16	12	6	2	M_A

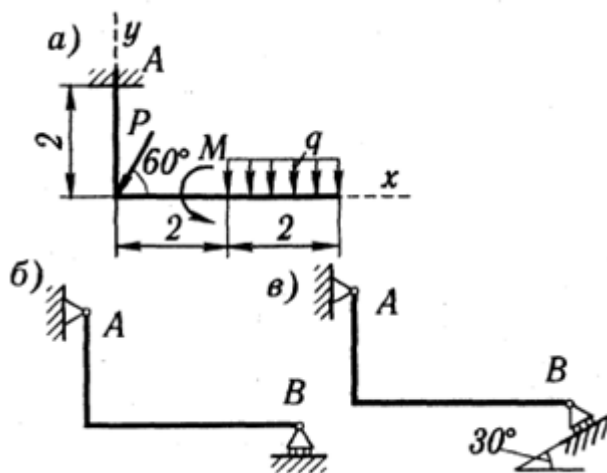


Рисунок 1

В результате выполнения контрольной работы должен получиться ответ следующего вида:

Ответ: таким образом, наименьшая реакция R_B получается при третьем способе крепления бруса. Реакции опор для этого способа крепления бруса:

$$X_C = -0,1 \text{ Н}; Y_C = 1,65 \text{ Н}; R_B = 2,7 \text{ Н}.$$

Знак минус в реакции X_C свидетельствует о том, что на самом деле реакция X_C имеет направление, противоположное показанному на рисунке 10.

3.2 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

Задание 1

по разделу «Статика»

Задание С.1 Определение реакций опор твердого тела

На схеме (рисунок 1) показаны для каждого варианта три способа закрепления бруса, ось которого - ломаная линия. Задаваемая нагрузка (см. таблицу) и размеры (м) во всех трех случаях одинаковы.

Определить реакции опор для того способа закрепления бруса, при котором реакция, указанная в таблице, имеет наименьший модуль.

Таблица

Номер варианта (рис. 1-4)	P	M	q	Исследуемая реакция	Номер варианта (рис. 1-4)	P	M	q	Исследуемая реакция
	кН	кН·м	кН/м			кН	кН·м	кН/м	
1	10	6	2	Y_A	16	12	6	2	M_A

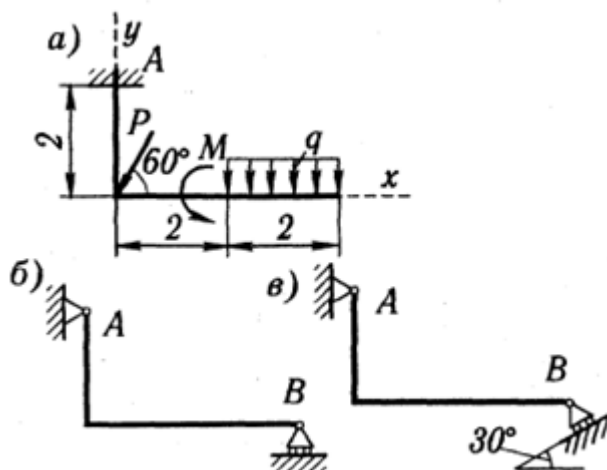


Рисунок 1

3.3 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

Раздел 1. Статика

Тема: Основные понятия и аксиомы статики

Тема: Связи и их реакции

Тема: Моменты сил. Пара сил

Тема: Условия равновесия

Тема: Приведение к простому виду.

РГР 1. "Определение реакций опор твердого тела"

Раздел 2. Кинематика

Тема: Основные понятия и задачи кинематики

Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки

Тема: Сложное движение материальной точки

Тема: Простые движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела

Раздел 3. Динамика

Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки

Тема: Колебания материальной точки. Свободные колебания

Тема: Колебания при вязком сопротивлении, вынужденные колебания

Тема: Кинетическая энергия твердого тела Момент инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции

Тема: Общие законы динамики механической системы

Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара

Тема: Уравнения Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Вариационные принципы динамики.

Тема: Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа II рода

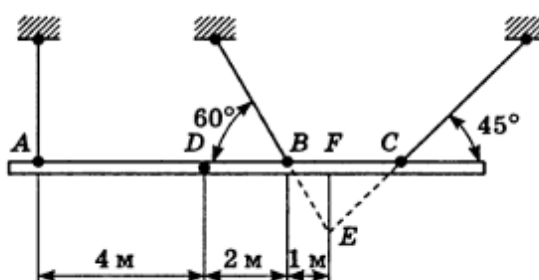
3.4 Типовые контрольные задания для выполнения творческих заданий

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

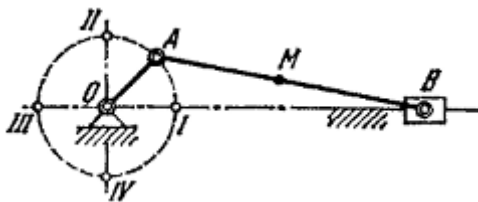
«Тема: Произвольная плоская система сил. Произвольная пространственная система сил»
При сборке моста пришлось поднимать часть мостовой фермы ABC тремя канатами, расположенными, как указано на рисунке. Вес этой части фермы 42 кН, центр тяжести находится в точке D. Расстояния соответственно равны: AD=4 м, DB=2 м, BF=1 м. Найти натяжения канатов, если прямая AC горизонтальна.



Образец творческого задания

«Тема: Сложное движение точки»

В кривошипном механизме длина кривошипа OA=40 см, длина шатуна AB=2 м; кривошип вращается равномерно с угловой скоростью, равной 6π рад/с. Найти угловую скорость ω шатуна и скорость средней его точки M при четырех положениях кривошипа, для которых угол AOB соответственно равен 0 , $\pi/2$, π , $3\pi/2$.



3.5 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.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

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

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ОТЗ с кратким регламентируемым ответом (ОТЗ дополнения).

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Основные понятия и аксиомы статики	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Связи и их реакции	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Моменты сил. Пара сил	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Условия равновесия	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Приведение к простому виду.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	РГР 1. "Определение реакций опор твердого тела"	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Основные понятия и задачи кинематики	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ

			1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения точки	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Сложное движение материальной точки	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Простые движения твердого тела. Определение кинематических характеристик при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Дифференциальные уравнения движения материальной точки	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Кинетическая энергия твердого тела Момент инерции твердых тел. Расчет осевых и центробежных моментов инерции	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Общие законы динамики механической системы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-4.4	Тема: Теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	$\sum$ 84 42 – ОТЗ 42 – ЗТЗ

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

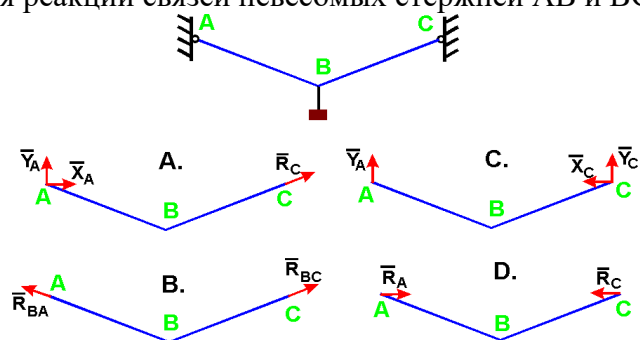
Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

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.

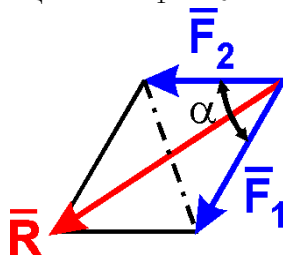
Ответ Г.

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



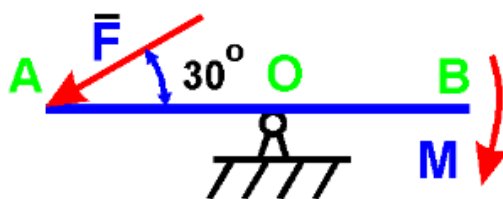
Ответ В.

3. Чему равен модуль равнодействующей сил $F_1 = 20$ Н и $F_2 = 30$ Н, если угол $\alpha = 60^\circ$?



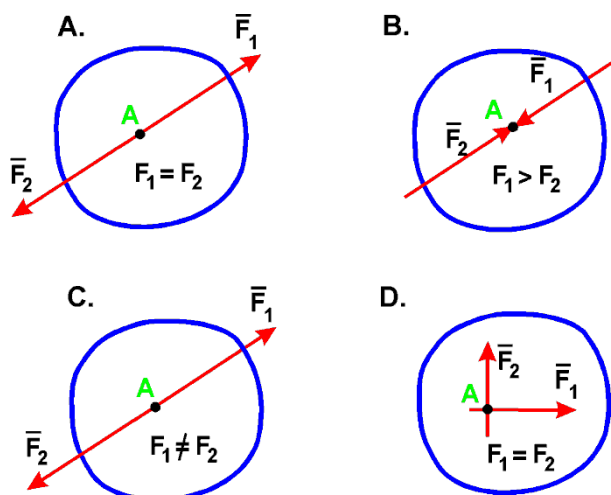
Ответ 43,6.

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



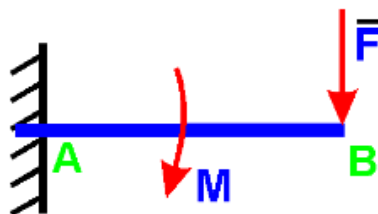
Ответ 3,0.

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 $AB = 4$ м:

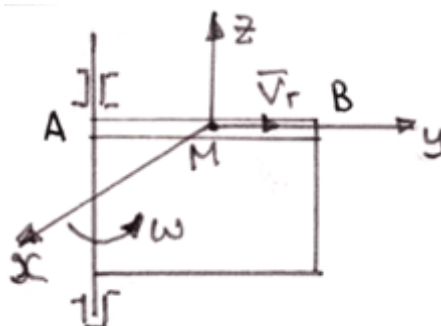


Ответ 18,0.

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.

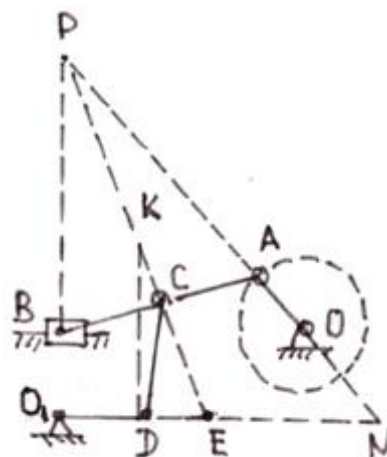
8. Точка M движется по каналу AB с относительной скоростью V_r , как показано на рисунке. Здесь же показано направление переносного движения (ω). Как направлен вектор ускорения Кориолиса?



- 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 AB плоского механизма в положении на рисунке?



- А) P ; Б) K ; В) E ; Г) N .

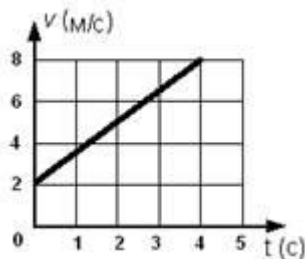
Ответ А.

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

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

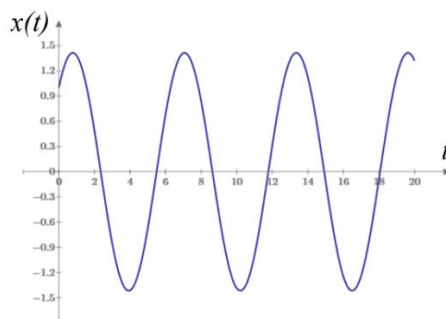
Ответ А.

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 $R = \dots$ 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.

3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел Статика

1. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции
2. Равнодействующая сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил
3. Равновесие трех непараллельных сил
4. Момент сил относительно точки
5. Пара сил. Момент пары сил
6. Условие равновесия произвольной плоской системы сил
7. Равновесие плоской системы параллельных сил
8. Определение реакций опор твердого тела - типовая задача
9. Приведение системы сил к простейшему виду
10. Момент силы относительно оси
11. Условия равновесия произвольной системы сил в пространстве
12. Условия равновесия системы параллельных сил в пространстве
13. Центр тяжести твердого тела, определение его координат
14. Приведение системы сил к простейшему виду

Раздел Кинематика

15. Системы отсчета

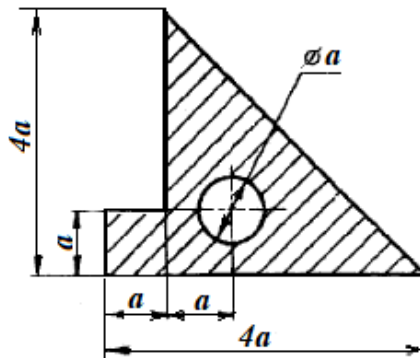
16. Способ задания траектории, скорости и ускорения движения точки в декартовых и в естественных координатах
17. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения - типовая задача
18. Виды возможных движений твердого тела. Поступательное движение твердого тела
19. Виды возможных движений твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси
20. Виды возможных движений твердого тела. Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела
21. Мгновенный центр скоростей
22. Мгновенный центр скоростей – правило построения, возможные случаи определения
23. Кинематический анализ плоского механизма - типовая задача
24. Абсолютное, относительное и переносное движение точки
25. Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Теорема о сложении скоростей
26. Теорема Кориолиса о сложении ускорений
27. Ускорение Кориолиса
28. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки - типовая задача

Раздел Динамика

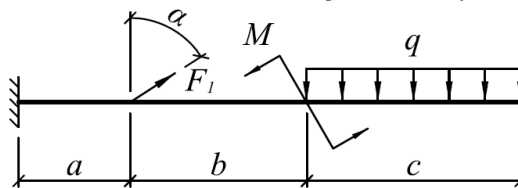
29. Аксиомы динамики. Масса как мера инерции. Основные виды сил
30. Дифференциальные уравнения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника
31. Две основные задачи динамики материальной точки
32. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил - типовая задача
33. Виды механических систем
34. Закон движения центра масс механической системы
35. Закон сохранения количества движения механической системы
36. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Импульс равнодействующей
37. Теорема об изменении количества движения материальной точки
38. Теорема об изменении количества движения механической системы
39. Моменты инерции системы и твердого тела относительно оси и полюса.
Радиус инерции.
40. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.
41. Момент количества движения точки относительно центра и оси.
42. Теорема об изменении момента количества движения точки.
43. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси.
44. Теорема об изменении кинетического момента системы.
45. Закон сохранения кинетического момента системы.
46. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
47. Сохранение кинетического момента вращающейся системы. Скамейка Н.Е.Жуковского.
48. Две меры механического движения.
49. Работа постоянной силы.
50. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном пути
51. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность.
52. Кинетическая энергия механической системы. Вычисления кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
53. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
54. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
55. Явление удара.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

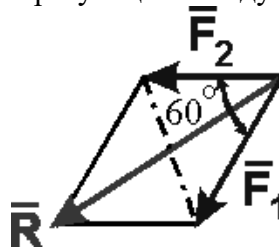
1. Определить положение центра тяжести плоской фигуры. $a = 6$ см.



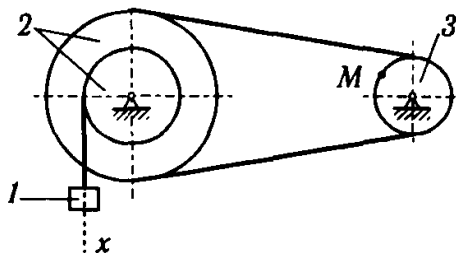
2. Для заданной системы определить реактивную вертикальную силу в заделке: $a = 0,8$ м; $b = 1,2$ м; $c = 1,5$ м; $F_1 = 30$ кН; $M = 20$ кН·м; $q = 40$ кН/м; $\alpha = 60^\circ$.



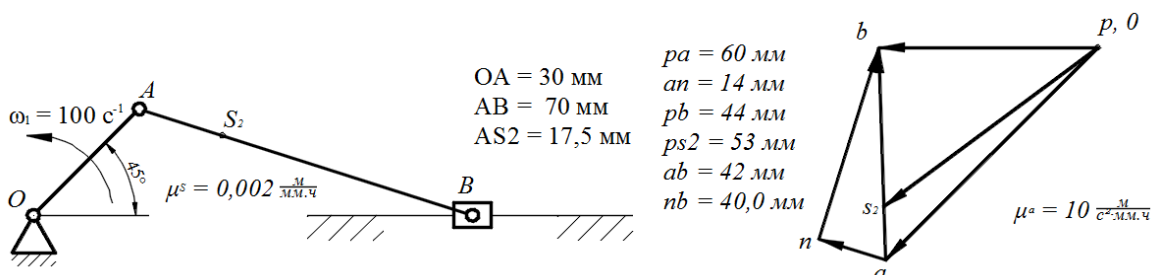
3. Определить с точностью до десятых величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1=6$ Н, $F_2=5$ Н, образующих между собой угол 60° :



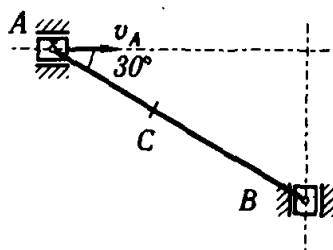
4. Определить скорость точки М, если $v_1 = 10$ м/с, $r_2 = 10$ см; $R_2 = 20$ см, $R_3 = 8$ см.



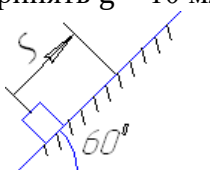
5. На рисунке показаны план положений и план ускорений шарнирного четырехзвенного механизма. Определить касательное ускорение точки В относительно точки А.



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

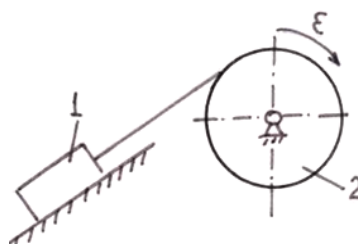


7. Определить работу (в Джоулях), совершенную силой трения при подъеме тела массой $m = 2$ кг по наклонной плоскости на расстояние $S = 1$ м. коэффициент трения скольжения тела о плоскость $f = 0,3$. Принять $g = 10$ м/с².



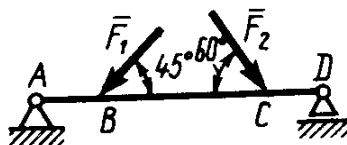
8. Тело массой $m=2$ кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $v_0=2$ м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.

9. 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 $\varepsilon = 5$ рад/с². Массой барабана пренебречь.

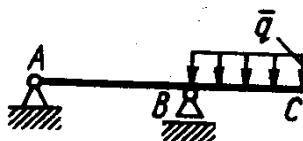


3.8 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

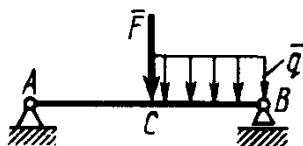
1. Определить реакцию опоры D, если силы $F_1=85$ Н, $F_2=25$ Н, размеры $AB=1$ м, $BC=3$ м, $CD=2$ м.



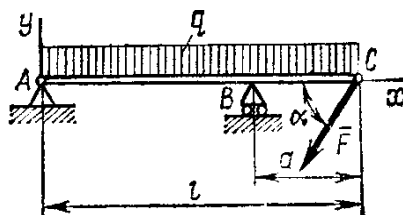
2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки $q=40$ Н/м, размеры балки $AB=4$ м, $BC=2$ м.



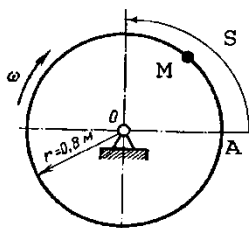
3. На балку АВ действует силы $F=9$ Н и распределенная нагрузка интенсивностью $q=3$ кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры B, если длины $AB=5$ м, $BC=2$ м.



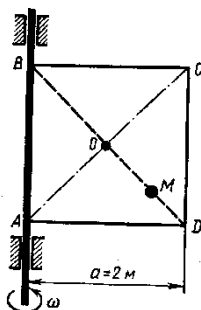
4. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если $l=4\text{ м}$, $a=1\text{ м}$, $q=2\text{ кН/м}$, $F=2\text{ кН}$, $\alpha=60^\circ$.



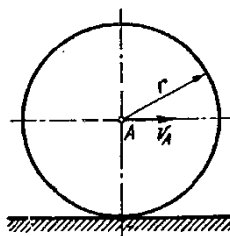
5. Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси O с угловой скоростью $\omega=2\pi\text{ рад/с}$. Находящийся в трубке шарик M движется относительно трубки по закону $AM=S=1,2\pi t$, где S - в м, t - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент $t_1=2\text{ с}$.



6. 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 $t=4\text{ с}$.



7. Колесо радиуса $r = 0,7\text{ м}$ катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса, если его центр движется с постоянной скоростью $V_A=4\text{ м/с}$.

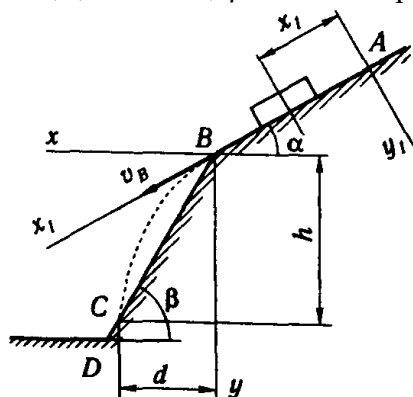


8. Тело массой $m = 1\text{ кг}$ брошено со скоростью $v_0 = 100\text{ м/с}$ под углом к горизонту $\alpha_0 = 30^\circ$. Определить продолжительность полета и горизонтальное расстояние полета. Сопротивление среды не учитывается.

9. Тело движется из точки A по участку AB 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 $\alpha = 30^\circ$; $v_A = 0$; $f = 0,2$; $l = 10$ м; $\beta = 60^\circ$. Определить v_B .



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 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
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
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 окончании 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 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).

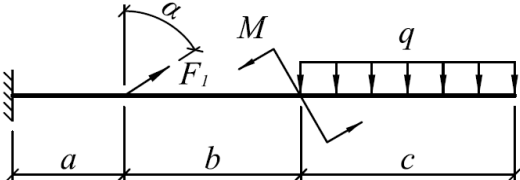
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных 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

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Теоретическая механика</u>»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции 2. Закон сохранения количества движения механической системы 3. Для заданной системы определить реактивную вертикальную силу в заделке: $a = 0,8 \text{ м}; b = 1,2 \text{ м}; c = 1,5 \text{ м}; F_1 = 30 \text{ кН}; M = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}; q = 40 \text{ кН/м}; \alpha = 60^\circ$.  4. Тело массой $m = 1 \text{ кг}$ брошено со скоростью $v_0 = 100 \text{ м/с}$ под углом к горизонту $\alpha_0 = 30^\circ$. Определить продолжительность полета и горизонтальное расстояние полета. Сопротивление среды не учитывается.		