



Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теоретическая механика**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач	Знать: соответствующий физико-математический аппарат, теоретический материал по статике, кинематике и динамике в объеме, предусмотренной рабочей программой
		Уметь: применять изученный теоретический материал по статике, кинематике и динамике при решении практических задач
		Владеть: навыками в решении практических задач по статике, кинематике и динамике
ПК-1	- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знать: методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении статики, кинематики и динамики объектов
		Уметь: работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематические и динамические характеристики объектов
		Владеть: методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к вариативной части Блока 1 и изучается на 3 курсе по заочной форме.

Для изучения теоретической механики требуется определенный уровень математических и физико-математических знаний, которые излагаются в курсах дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Теоретическая механика» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрические машины», «Силовая электроника», «Электрические и электронные аппараты», «Электрический привод», «Проектирование электротехнических устройств».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час

Вид учебной работы	Форма обучения		Форма обучения	
	Очная		Заочная	
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	из них в семестре №
Общая трудоемкость дисциплины			180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего			20	20
В том числе:				
Лекции			8	8
Практические занятия			12	12
Лабораторные работы			–	–
Тренажерная подготовка			–	–
Самостоятельная работа, всего			160	160
В том числе:				
Курсовая работа / проект			–	–
Расчетно-графическая работа (задание)			–	–
Контрольная работа			16	16
Коллоквиум			–	–
Реферат			–	–
Другие виды самостоятельной работы			108	108
Промежуточная аттестация: экзамен			36	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
<i>Часть 1. Статика</i>				
1	Введение в статику	Предмет и задачи статики. Общие понятия и определения. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей. Типы связей.		0,5
2	Система сходящихся	Равнодействующая сходящейся		0,5

	сил	системы сил. Силовой многоугольник. Аналитические и геометрические условия равновесия сходящейся системы сил.		
3	Теория моментов сил	Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Пара сил. Момент пары сил.		0,5
4	Приведение системы сил к простейшему виду	Лемма Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Пуансо.		0,5
5	Условия равновесия системы сил	Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.		0,5
6	Равновесие твердого тела при наличии трения	Трение скольжения. Условия равновесия твердого тела при наличии трения скольжения. Трение качения. Условия равновесия твердого тела при наличии трения качения.		–
7	Центр тяжести твердого тела	Система параллельных сил. Центр системы параллельных сил и определение его координат. Центр тяжести твердого тела. Способы определения положения центра тяжести твердого тела.		–
<i>Часть 2. Кинематика</i>				
8	Кинематика точки	Уравнение движения и траектория точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движение точки.		0,5
9	Кинематика твердого тела	Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение. Сферическое движение. Движение свободного твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела.		1
10	Сложное движение точки	Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Определение скорости и ускорения точки в сложном движении.		0,5
<i>Часть 3. Динамика</i>				
11	Динамика материальной точки	Законы динамики. Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.		1

		Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в случаях: прямолинейного движения, движения в поле силы тяжести, колебаний.		
12	Работа силы. Мощность	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении материальной точки. Работа силы тяжести, силы упругости и силы, вращающей тело вокруг неподвижной оси. Мощность. Силовые поля. Потенциальная энергия.		0,5
13	Динамика механической системы. Общие теоремы динамики	Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Следствие. Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы. Следствия. Теорема о движении центра масс механической системы. Следствия. Момент количеств движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы относительно неподвижного центра. Следствия. Центральная сила.		1,5
14	Метод кинестатики	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Уравнения метода кинестатики для материальной точки и механической системы. Определение динамических составляющих опорных реакций. Балансировка роторов.		0,5
Всего				8

4.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
1	2	Равновесие твердого тела под действием сходящейся системы сил		0,5
2	5	Равновесие твердого тела под действием произвольной плоской системы сил		1
3	5	Равновесие твердого тела под действием произвольной пространственной системы сил		1
4	7	Определение положения центра тяжести твердого тела		0,5
5	8	Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки		1
6	9	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси		0,5
7	9	Плоское движение твердого тела		1
8	10	Сложное движение точки		0,5
9	11	Первая и вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки		1
10	13	Теорема об изменении кинетической механической системы		1
11	13	Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы		1
12	13	Теорема о движении центра масс механической системы		1
13	13	Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы		1
14	14	Метод кинетостатики		1
	Всего			12

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Контрольная работа № 1	Расчетно-графическая работа по темам: «Статика», «Кинетика»
2	Контрольная работа № 2	Расчетно-графическая работа по теме: «Динамика»
3	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Определение кинематических характеристик движения точки. Методические указания	СПб.: ФГБОУ ВО ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2017– 51 с. https://edu.gumrf.ru/	Б.В. Клочков, П.М. Гукьямухов Е.В. Потехина
2	Теоретическая механика. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2014 – 39 с. https://edu.gumrf.ru/	С.А. Завгородний, А.А. Поляков, В.Б. Старосельский

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания	Место издания, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Теоретическая механика	Диевский В.А.	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 336 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745
2. Краткий курс теоретической механики	Тарг. С.М.	Учебное пособие	М.: Высшая школа 2002
Дополнительная литература			
3. Теоретическая механика	Люкшин Б.А.	Учебно-методическое пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. – 142 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72187.html
4. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики	Максимов А.Б.	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72990

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Учебники и задачки по теоретической механике	/www. teormex.net/kniqi.html
2	Образовательный портал ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова	http://edu.gumrf.ru/
3	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 307-а «Механика. Техническая механика» (занятия лекционного типа, практические занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация)	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1 Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

10.2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

10.2 Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (расчетно-графических заданий/работ, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

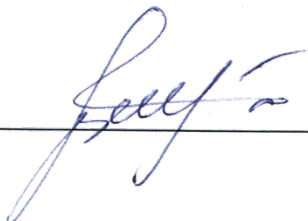
Подготовку к экзамену необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: к.п.н. Мясникова С.В.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2022/2023 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./





**Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Теоретическая механика
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины Теоретическая механика предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать: соответствующий физико-математический аппарат, теоретический материал по статике, кинематике и динамике в объеме, предусмотренной рабочей программой</p> <p>Уметь: применять изученный теоретический материал по статике, кинематике и динамике при решении практических задач</p> <p>Владеть: навыками в решении практических задач по статике, кинематике и динамике</p>
ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	<p>Знать: методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении статики, кинематики и динамики объектов</p> <p>Уметь: работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематические и динамические характеристики объектов</p> <p>Владеть: методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<i>Часть 1. Статика</i>			
1	Введение в статику	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа,

			экзамен
2	Система сходящихся сил	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, практическое занятие, экзамен
3	Теория моментов сил	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, экзамен
4	Приведение системы сил к простейшему виду	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, экзамен
5	Условия равновесия системы сил	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, практические занятия, контрольная работа, экзамен
6	Равновесие твердого тела при наличии трения	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, экзамен
7	Центр тяжести твердого тела	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, практическое занятие, экзамен
<i>Часть 2. Кинематика</i>			
8	Кинематика точки	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, практическое занятие, контрольная работа, экзамен
9	Кинематика твердого тела	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, практические занятия, экзамен
10	Сложное движение точки	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Контрольная работа, практическое занятие, экзамен
<i>Часть 3. Динамика</i>			
11	Динамика материальной точки	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, практическое занятие, контрольная работа, экзамен
12	Работа силы. Мощность	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, контрольная работа, экзамен
13	Динамика механической системы. Общие теоремы динамики	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, практические занятия, контрольная работа, экзамен
14	Метод кинетостатики	<i>ОПК-2, ПК-1</i>	Индивидуальный опрос, практическое занятие, контрольная работа, экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине	Процедур
-----------	---	----------

обучения по дисциплине	и шкала оценивания по дисциплине				а оцениван ия
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
<i>ОПК-2</i> Знать: теоретический материал по статике, кинематике и динамике в объеме, предусмотренной рабочей программой	Отсутствие знаний или фрагментарного представления по теоретическому материалу по статике, кинематике и динамике	Неполные представления по теоретическому материалу по статике, кинематике и динамике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления по теоретическому материалу по статике, кинематике и динамике	Сформированные систематические представления по теоретическому материалу по статике, кинематике и динамике	экзамен
<i>ОПК-2</i> Уметь: применять изученный теоретический материал по статике, кинематике и динамике при решении практических задач	Отсутствие умений или фрагментарных умений по применению теоретического материала по статике, кинематике и динамике при решении практических задач	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения по применению теоретического материала по статике, кинематике и динамике при решении практических задач	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения по применению теоретического материала по статике, кинематике и динамике при решении практических задач	Сформированные умения по применению теоретического материала по статике, кинематике и динамике при решении практических задач	контрольная работа; экзамен
<i>ОПК-2</i> Владеть: навыками в решении практических задач по статике, кинематике и динамике	Отсутствие навыков или фрагментарных навыков по решению практических задач по статике, кинематике и динамике	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения/применения навыков по решению практических задач по статике, кинематике и динамике	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения/применения навыков по решению практических задач по статике, кинематике и динамике	Сформированные умения по решению практических задач по статике, кинематике и динамике	контрольная работа; экзамен
<i>ПК-1</i> Знать: методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении статики, кинематики и динамики объектов	Отсутствие знаний или фрагментарного представления о методах моделирования, теоретических и экспериментальных	Неполные представления о методах моделирования, теоретических и экспериментальных исследований при	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах моделирования, теоретических и	Сформированные систематические представления о методах моделирования, теоретических и экспериментальных	экзамен

	льных исследований при изучении статики, кинематики и динамики объектов	изучении статики, кинематики и динамики объектов	экспериментальных исследований при изучении статики, кинематики и динамики объектов	льных исследованиях при изучении статики, кинематики и динамики объектов	
<i>ПК-1</i> Уметь: работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематические и динамические характеристики объектов	Отсутствие умений или фрагментарных умений работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематическое и динамические характеристики объектов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематическое и динамические характеристики объектов	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематическое и динамические характеристики объектов	Сформированные умения работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов; оценивать кинематическое и динамические характеристики объектов	контрольная работа; экзамен
<i>ПК-1</i> Владеть: методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций	Отсутствие навыков или фрагментарных навыков владения методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки владения методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций	Сформированные умения владения методиками расчётов кинематических и динамических характеристик элементов конструкций	контрольная работа; экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: индивидуальный устный опрос

Вопросы для устного опроса

1. Аксиомы статики.
2. Скорость и ускорение точек вращающегося тела.
3. Связи и их реакции.
4. Пара сил. Момент пара. Момент силы относительно точки и оси.
5. Проекция силы на ось. Проекция векторной суммы на ось.
6. Аксиомы динамики.
7. Мощность при работе постоянной и переменной силы, единицы ее измерения.
8. Работа и мощность при вращательном движении.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
хорошо	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
не удовлетворительно	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид текущего контроля: контрольная работа

Контрольная работа №1. Статика. Кинематика.

Перечень контрольных заданий:

Задача № 1: Определить реакции в опорах для балок, приведенных на рисунке 1.

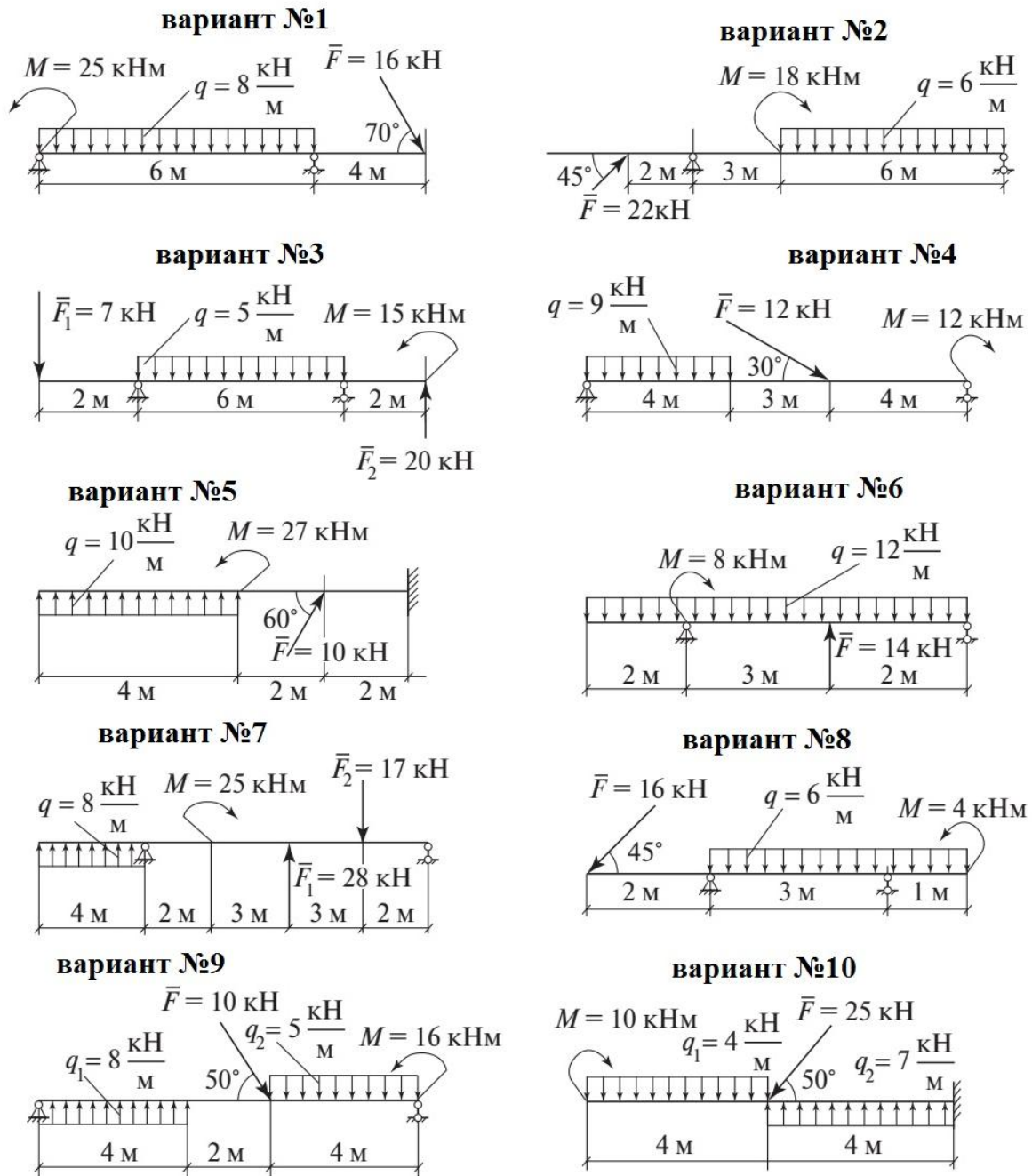


Рисунок 1 – Схемы балок для решения задачи № 1

Задача №2: Определить центры тяжести фигур, изображенных на рисунке 2.

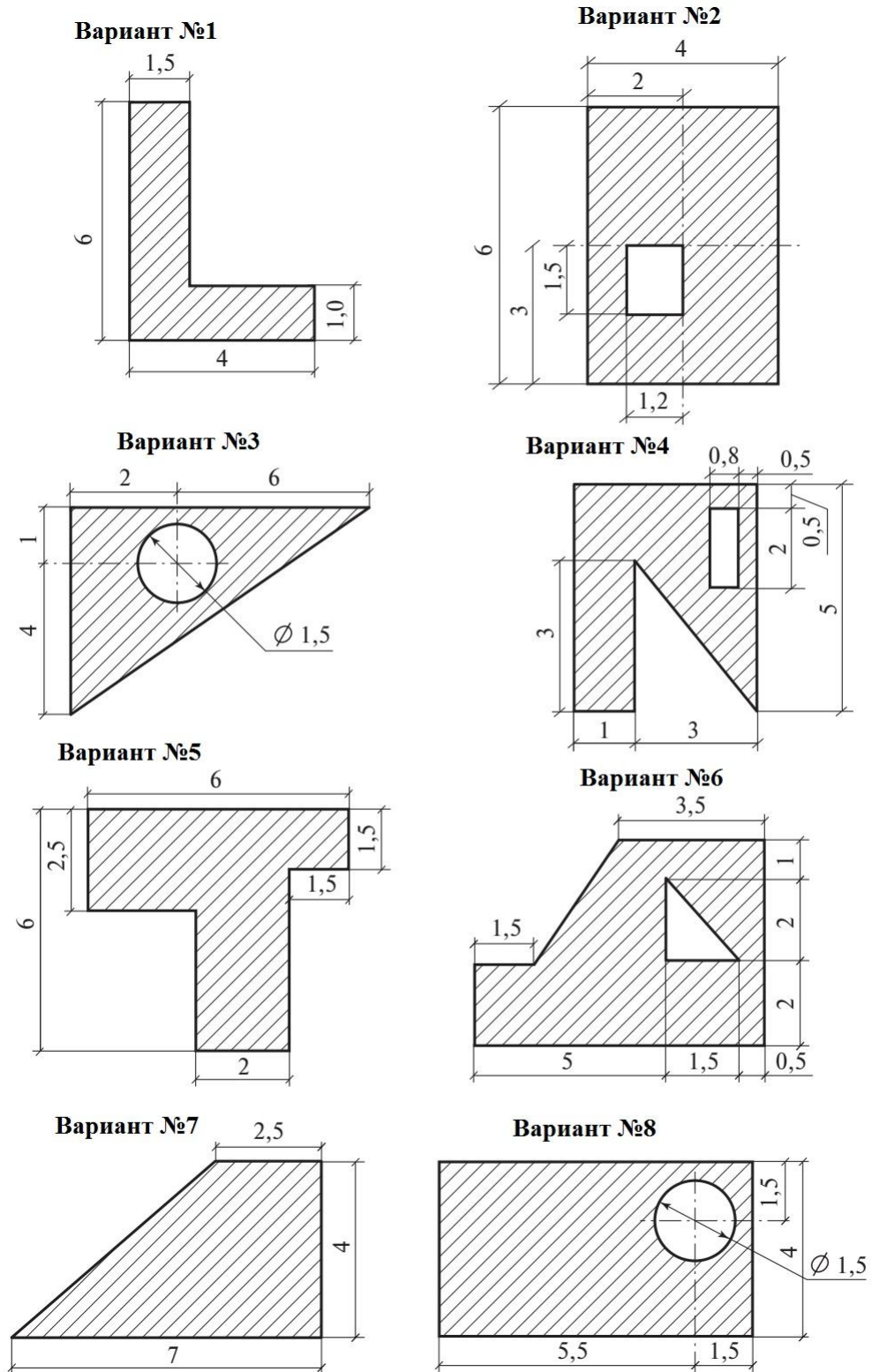


Рисунок 2 – Схемы фигур для решения задачи №2

Задача № 3. Решить задачу по равнопеременному движению точки:

3.1 Поезд движется равнозамедленно по дуге окружности радиуса $r=800$ м и проходит путь $s=1500$ м, имея начальную скорость $v_0=36$ км/ч и конечную $v=108$ км/ч. Определить полное ускорение поезда в начале и в конце дуги, а также время движения по этой дуге.

3.2 Точка движется из состояния покоя и за время $t = 20$ с её скорость увеличивается до

$v=30$ м/с. Определить пройденный точкой путь и полное ускорение в конце 10-й секунды, считая движение равноускоренным по дуге окружности радиуса $r=500$ м.

3.3 Поезд движется по дуге окружности радиуса $r=500$ м со скоростью $v_0=108$ км/ч. Завидев опасность, машинист начинает тормозить поезд, и на пути $s=700$ м поезд останавливается. Найти время торможения и полное ускорение в начале торможения.

3.4 При отходе от станции скорость поезда возрастает равномерно и за время $t=1,5$ мин после отхода становится равной 54 км/ч. Определить касательное, нормальное и полное ускорения поезда через 3 мин после отхода, а также пройденный за это время путь. Поезд движется по дуге окружности радиуса $r=400$ м.

3.5 Поезд, имея начальную скорость 72 км/ч, прошел путь $s=1600$ м и первые 40 с. Считая движение поезда равнопеременным, определить скорость и полное ускорение в конце 40-й секунды, в случае если движение поезда происходит по дуге окружности радиуса $r=1200$ м.

3.6 Точка движется равноускоренно из состояния покоя с касательным ускорением $a_\tau=2$ м²/с. Найти, за какое время точка пройдет путь $s=1000$ м, а также какое полное ускорение точка будет иметь в конце пути, в случае если она движется по дуге окружности радиуса $r=800$ м.

3.7 Скорость точки уменьшается равномерно, и за время $t=20$ с, пройдя путь $s=700$ м, она останавливается. Найти скорость и полное ускорение в начале движения, в случае если точка движется по дуге окружности радиуса $r=1000$ м.

3.8 Точка, имея начальную скорость $v_0=108$ км/ч, проходит за 20 с путь $s=750$ м. Найти скорость и полное ускорение точки в конце 30-й секунды, считая, что движение происходит на закруглении радиуса $r=1200$ м.

3.9 На пути $s=600$ м и скорость точки уменьшилась с 30 до 10 м/с. Определить время этого движения, а также полное ускорение в начале и конце пути, в случае если точка двигалась по дуге окружности радиуса $r=400$ м. Движение считать равнозамедленным.

3.10 Найти, с какой начальной скоростью двигалась точка, если, пройдя путь $s=2000$ м за время $t=40$ с, она стала двигаться со скоростью $v=20$ м/с. Найти полное ускорение в начале и конце пути, в случае если точка движется по дуге окружности радиуса $r=1000$ м.

Контрольная работа №2. Динамика

Перечень контрольных заданий:

Задача №1. Решить задачу по принципу Даламбера:

1.1 Определить, с какой максимальной силой мотоциклист массой 80 кг давит на сиденье мотоцикла, проезжая по легкому мостику со скоростью 54 км/ч, в случае если мостик прогибается, образуя дугу радиуса $r=100$ м.

1.2 Определить, с каким ускорением должна подниматься вертикально вверх платформа с телом, в случае если при подъеме тело массой 40 кг давит на платформу с силой 600 Н.

1.3 С какой максимальной угловой скоростью может вращаться в вертикальной плоскости шарик массой $m=5$ кг, привязанный к нити длиной $\ell=0,5$ м, в случае если нить выдерживает максимальное натяжение 500 Н? Массой нити пренебречь.

1.4 Груз массой $m=500$ кг поднимается вертикально вверх с ускорением $a_{\tau}=8$ м/с² с помощью троса, перекинутого через блок. Определить натяжение троса (массой его пренебречь).

1.5 Автомобиль, масса которого 1500 кг, движется по мосту с постоянной скоростью $v=72$ км/ч. Определить максимальную силу давления на мост, если радиус кривизны его $r=400$ м.

1.6 Определить радиус кривизны выпуклого моста в его верхней точке, если сила давления автомобиля при его движении по мосту с постоянной скоростью, равной 108 км/ч, составляет 10 кН. Масса автомобиля 1500 кг.

1.7 Шарик массой $m=10$ кг, привязанный к невесомой нити, вращается в вертикальной плоскости с частотой $n=100$ об/мин. Найти, какой максимальной длины должна быть взята нить, чтобы она выдержала натяжение 250 Н.

1.8 Определить, с какой минимальной скоростью должен проехать мотоциклист по выпуклому настилу, радиус кривизны которого равен $r=300$ м, если масса мотоциклиста вместе с мотоциклом $m=300$ кг, а максимально допустимая сила давления на настил $F=2000$ Н.

1.9 Груз массой $m=1000$ кг, подвешенный на тросе, опускается вертикально вниз с ускорением $a_{\tau}=3$ м/с². Найти натяжение троса, пренебрегая его собственной массой.

1.10 Определить, с какой максимальной силой прижимает летчика массой $m=70$ кг к креслу самолета, совершающего мертвую петлю, если радиус петли 100 м, а скорость самолета 240 км/ч.

Задача №2. Решить задачу с использованием общих теорем динамики точки:

2.1 Какую силу нужно приложить к покоящемуся телу массой $m=400$ кг, для того чтобы за время $t=5$ с его скорость стала равной 25 м/с? Какой путь пройдет тело за это время? Движение происходит по гладкой горизонтальной плоскости.

2.2 Сколько времени должна действовать сила $F=300$ Н, приложенная к покоящемуся телу массой $m=120$ кг, если она сообщит телу скорость $v=20$ м/с? Какой путь пройдет тело под действием силы, если оно перемещается по гладкой горизонтальной плоскости?

2.3 Какую силу нужно приложить к автомобилю массой $m=1500$ кг, движущемуся по

прямолинейному горизонтальному пути со скоростью $v=72$ км/ч, для того чтобы за время $t=10$ с его скорость уменьшилась до 18 км/ч? Какой путь пройдет при этом автомобиль?

2.4 Определить, какую силу надо приложить к телу массой $m=300$ кг, движущемуся прямолинейно, чтобы на пути $s=200$ м его скорость уменьшилась с 20 до 10 м/с. Найти время движения тела до полной остановки, пренебрегая силой трения, если величина действующей силы не изменится.

2.5 К покоящемуся телу приложили силу $F=600$ Н, после чего на пути $s=100$ м его скорость возросла до 20 м/с. Найти массу и время движения тела, считая, что тело под действием силы совершает прямолинейное движение по гладкой горизонтальной плоскости.

2.6 Самолет массой 3000 кг для взлета должен иметь скорость 180 км/ч. На разгон самолета тратится время $t=25$ с. Определить среднюю величину силы тяги самолета (силой сопротивления движению самолета пренебречь).

2.7 Определить, на какую максимальную высоту поднимется тело, брошенное вертикально вверх, если в начальный момент его скорость была равна 40 м/с. Определить также время подъема тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2.8 Определить необходимую силу торможения и тормозной путь, если тело массой $m=1500$ кг, двигавшееся прямолинейно со скоростью $v_0=108$ км/ч, было остановлено в течение времени $t=15$ с. Силой трения пренебречь.

2.9 Определить время разгона тела массой $m=500$ кг при действии на него силы $F=800$ Н, если начальная скорость его прямолинейного движения была $v_0=10$ м/с, а конечная – $v=30$ м/с. Найти, пренебрегая силой трения, путь, пройденный телом за это время.

2.10 Определить величину силы, которую надо приложить к телу массой $m=1200$ кг, движущемуся прямолинейно со скоростью $v_0=180$ км/ч, для того чтобы затормозить его на пути $s=400$ м. Найти время торможения (силу трения не учитывать).

Вариант для контрольной работы необходимо выбирать по следующей таблице.

Номер варианта (две последние цифры шифра)	Контрольная работа №1			Контрольная работа №2	
	Задача №1	Задача №2	Задача №3	Задача №1	Задача №2
01	2	3	3.2	1.2	2.2
02	3	4	3.3	1.3	2.3
03	4	5	3.4	1.4	2.4
04	5	6	3.5	1.5	2.5
05	6	7	3.6	1.6	2.6
06	7	8	3.7	1.7	2.7
07	8	1	3.8	1.8	2.8
08	9	2	3.9	1.9	2.9

09	10	3	3.10	1.10	2.10
10	1	4	3.4	1.4	2.4
11	2	5	3.5	1.5	2.5
12	3	6	3.6	1.6	2.6
13	4	7	3.7	1.7	2.7
14	5	8	3.8	1.8	2.8
15	6	1	3.9	1.9	2.9
16	7	2	3.10	1.10	2.10
17	8	3	3.1	1.1	2.1
18	9	4	3.2	1.2	2.2
19	10	5	3.3	1.3	2.3
20	1	6	3.4	1.4	2.4

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена

	<p>логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>– Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
3	<p>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).</p> <p>– Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>
2	<p>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>– Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.</p>

3. Вид текущего контроля: практическая работа

Практические работы приведены в методических указаниях к практическим занятиям по

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Крите
зачтен о	– работа выполнена без ошибок; – свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

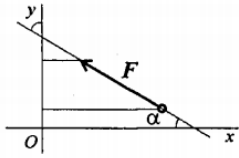
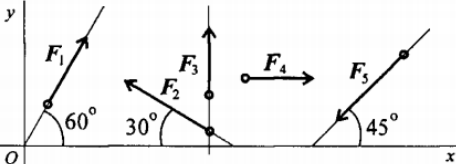
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

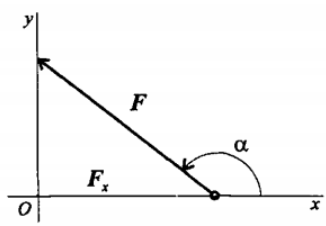
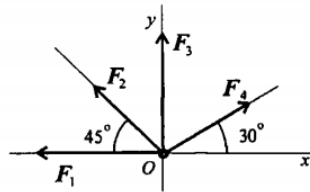
1. Вид промежуточной аттестации: тестирование

Перечень тестовых заданий для текущего контроля знаний

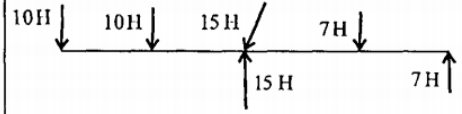
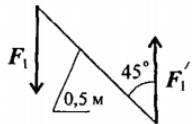
Время проведения теста: 45 минут

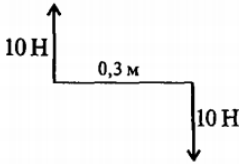
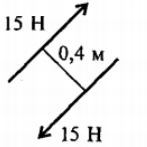
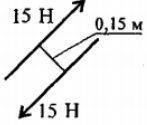
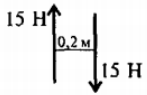
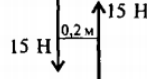
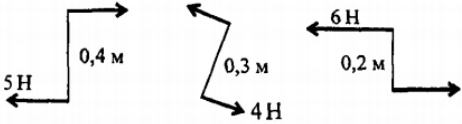
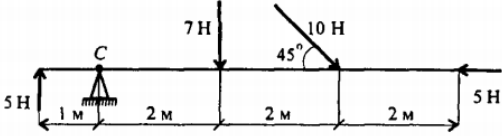
Часть 1. Статика. «Проекция силы на ось»

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Выбрать выражение для расчета проекции силы F на ось Oy . 	$F \cos \alpha$	1
	$F \cos (180^\circ - \alpha)$	2
	$F \sin \alpha$	3
	$-F \cos \alpha$	4
2. Выбрать выражение для расчета проекции силы F_2 на ось Ox . 	$F_2 \cos 30^\circ$	1
	$F_2 \cos 150^\circ$	2
	$F_2 \cos 60^\circ$	3
	$-F_2 \cos 150^\circ$	4
3. Рассчитать сумму проекций всех сил системы на ось Oy (см. рис. к вопросу 2), если $F_1 = 28$ кН, $F_2 = 15$ кН, $F_3 = 8$ кН, $F_4 = 24$ кН, $F_5 = 30$ кН.	2,5 кН	1
	14 кН	2
	18,5 кН	3
	60,5 кН	4

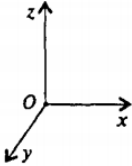
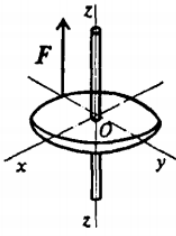
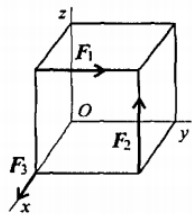
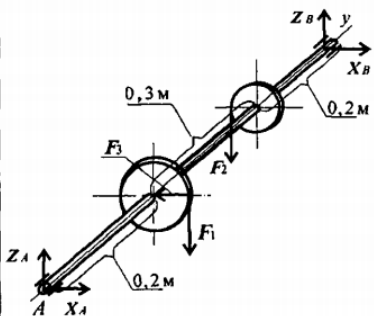
<p>4. Определить угол между заданной силой и осью Ox, если известны величина силы и ее проекции на ось Ox: $F_x = -21$ кН, $F = 30$ кН.</p> 	30°	1
	45°	2
	135°	3
	150°	4
<p>5. Рассчитать сумму проекций системы сходящихся сил на ось Ox. $F_1 = 30$ кН, $F_2 = 10$ кН, $F_3 = 15$ кН, $F_4 = 24$ кН.</p> 	-1 кН	1
	-16,3 кН	2
	34 кН	3
	79 кН	4

Часть 1. Статика. Тема: «Пара сил»

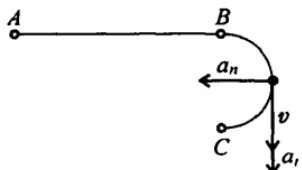
В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
<p>1. Какие силы из заданной системы сил, действующих на тело, образуют пару сил?</p> 	7 Н; 7 Н	1
	7 Н; 10 Н	2
	10 Н; 10 Н	3
	15 Н; 15 Н	4
<p>2. Определить момент заданной пары сил.</p>  <p>$F_1 = F_2 = 100$ Н</p>	0,35 Н·м	1
	-35,35 Н·м	2
	50 Н·м	3
	-70,7 Н·м	4

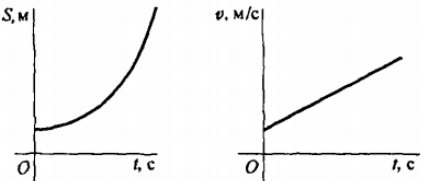
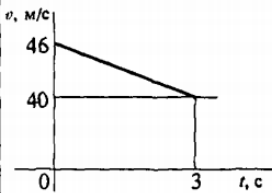
<p>3. Укажите пару сил, эквивалентную заданной.</p> 		1
		2
		3
		4
<p>4. Найдите момент уравновешивающей пары сил.</p> 	-0,4 Н·м	1
	0,4 Н·м	2
	-0,8 Н·м	3
	0,8 Н·м	4
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки С.</p> 	7 Н·м	1
	47 Н·м	2
	19 Н·м	3
	77 Н·м	4

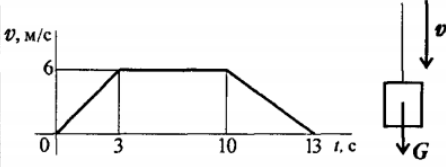
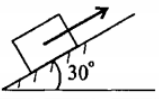
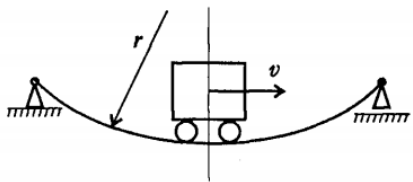
Часть 1. Статика. Тема: «Пространственная система сил»

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Что можно сказать о равнодействующей пространственной системы сил, если: 1) $F_{\Sigma x} = 0$; 2) $F_{\Sigma y} \neq 0$; 3) $F_{\Sigma z} = 0$. 	$F_{\Sigma} \parallel Ox$	1
	$F_{\Sigma} \parallel Oy$	2
	$F_{\Sigma} \parallel \text{пл } xOy$	3
	$F_{\Sigma} \parallel \text{пл } zOy$	4
2. Сколько независимых уравнений равновесия можно записать для пространственной системы сил?	3	1
	6	2
	4	3
	2	4
3. Найдите момент силы относительно оси Oy . Диаметр колеса равен 0,4 м; $F = 5$ кН. 	0	1
	5 кН·м	2
	2 кН·м	3
	1 кН·м	4
4. Определить сумму моментов относительно начала координат. $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 5$ Н, $F_3 = 3$ Н; сторона куба равна 0,5 м. 	12 кН·м	1
	2,5 кН·м	2
	3,5 кН·м	3
	7,4 кН·м	4
5. Найти X_B , если $F_1 = 48$ кН; $F_2 = 96$ кН; $F_3 = 15$ кН. 	10,7 кН	1
	4,3 кН	2
	12,1 кН	3
	15,2 кН	4

Часть 2. Кинематика. Кинематика точки.

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Точка движется по линии ABC . По изображенным параметрам движения определить вид движения. 	Равномерное	1
	Равноускоренное	2
	Равнозамедленное	3
	Неравномерное	4

2. По приведенным кинематическим графикам определить вид движения точки. 	$S = vt$	1
	$S = S_0 + \frac{at^2}{2}$	2
	$S = S_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$	3
	$S = v_0t - \frac{at^2}{2}$	4
3. Автомобиль движется по арочному мосту согласно уравнению $S = 12t$. Определить полное ускорение автомобиля, если радиус моста $r = 100$ м, время движения $t = 5$ с.	$a = 1,44 \text{ м/с}^2$	1
	$a = 0,12 \text{ м/с}^2$	2
	$a = 0,6 \text{ м/с}^2$	3
	$a = 36 \text{ м/с}^2$	4
4. По графику скорости определить время движения точки до полной остановки. Закон движения не меняется. 	$t_{\text{ост}} = 6 \text{ с}$	1
	$t_{\text{ост}} = 12 \text{ с}$	2
	$t_{\text{ост}} = 23 \text{ с}$	3
	$t_{\text{ост}} = 43 \text{ с}$	4
5. Тело, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, за 10 с достигло скорости 45 м/с. Определить путь, пройденный за время движения.	105 м	1
	125 м	2
	22,5 м	3
	225 м	4

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Под действием постоянной силы материальная точка массой 5 кг приобрела скорость 12 м/с за 6 с. Определить силу, действующую на точку.	5 Н	1
	10 Н	2
	15 Н	3
	20 Н	4
2. К двум материальным точкам приложены одинаковые силы. Массы точек $m_1 = 30$ кг и $m_2 = 90$ кг. Сравнить величины полученных ускорений.	1 : 2	1
	1 : 3	2
	3 : 1	3
	4 : 1	4
3. График изменения скорости лифта при опускании показан на рисунке. Определить натяжение каната, на котором подвешен лифт на первом участке движения. Масса нагруженного лифта 300 кг. 	600 Н	1
	2343 Н	2
	2943 Н	3
	3300 Н	4
4. Тело поднимается вверх согласно уравнению $S = 1,36 t^2$. Коэффициент трения о поверхность настила $f = 0,15$. Определить величину движущей силы. Сила тяжести 784,8 Н. 	117,72 Н	1
	217,6 Н	2
	392,4 Н	3
	711,9 Н	4
5. Мотоциклист въезжает на деревянный мост и прогибает его. Радиус кривизны моста 100 м. Сила тяжести мотоцикла с мотоциклистом 1500 Н. Скорость мотоцикла 72 км/ч. Определить силу прижатия мотоцикла к поверхности моста. 	611,6 Н	1
	888,4 Н	2
	1500 Н	3
	2111,6 Н	4

Часть 3. Динамика. Работа и мощность.

В о п р о с ы	О т в е т ы	К о д
1. Вагон массой 680 кг катится равномерно по горизонтальному пути и проходит 15 м. Чему равна работа силы тяжести?	10 200 Дж	1
	100 062 Дж	2
	0	3
	125 000 Дж	4
2. Мощность токарного станка 1,5 кВт. Обточка детали производится за 3 мин. КПД станка 0,8. Определить работу, совершаемую при обточке.	270 кДж	1
	216 кДж	2
	4500 Дж	3
	3600 Дж	4
3. Определить потребную мощность станка для обработки детали диаметром 300 мм при угловой частоте вращения 120 об/мин и силе резания 1 кН. КПД станка 0,85.	1,884 кВт	1
	2,216 кВт	2
	4,5 кВт	3
	18 кВт	4
4. Определить вращающий момент на валу электродвигателя при мощности 8 кВт и угловой скорости 100 рад/с. КПД двигателя 0,8.	80 Н·м	1
	64 Н·м	2
	46 Н·м	3
	Верный ответ не приведен	4
5. Определить потребную мощность мотора лебедки для подъема груза 3,6 кН на высоту 120 м за 1 мин.	2,59 кВт	1
	43,2 кВт	2
	7,2 кВт	3
	27,3 кВт	4

КЛЮЧИ К ТЕСТАМ (для проверяющего)

Часть 1. Статика. «Проекция силы на ось»

1	2	3	4	5
3	2	3	3	2

Часть 1. Статика. Тема: «Пара сил»

1	2	3	4	5
1	2	3	2	2

Часть 1. Статика. Тема: «Пространственная система сил»

1	2	3	4	5
2	2	1	4	2

Часть 2. Кинематика. Кинематика точки.

1	2	3	4	5
2	2	1	3	4

Часть 3. Динамика. Метод кинестатики.

1	2	3	4	5
2	3	2	4	4

Часть 3. Динамика. Работа и мощность.

1	2	3	4	5
3	2	2	2	3

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает
от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

СТАТИКА

1. Основные понятия и определения статики.
2. Основные аксиомы статики.
3. Геометрическое условие равновесия сходящейся системы сил.
4. Аналитические условия равновесия сходящейся системы сил.
5. Момент силы относительно точки.
6. Момент силы относительно точки как векторное произведение.
7. Момент силы относительно оси.
8. Связь между моментом силы относительно точки оси и моментом силы относительно этой оси.
9. Пара сил. Момент пары сил, его вычисление.
10. Лемма о параллельном переносе силы (лемма Пуансо).
11. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
12. Главный вектор системы сил. Аналитические зависимости для его определения.
13. Главный момент системы сил. Аналитические зависимости для его определения.
14. Главный вектор и главный момент системы при разных центрах приведения.
15. Пространственная система сил. Аналитические условия равновесия для пространственной системы сил.
16. Плоская система сил. Различные варианты условий равновесия плоской системы сил.
17. Трение скольжения. Закон Амонтона-Кулона. Угол и конус трения.
18. Условие равновесия твердого тела при наличии трения скольжения.
19. Трение качения. Коэффициент трения качения.
20. Условие равновесия твердого тела при наличии трения качения.
21. Центр тяжести твердого тела, определение его координат.
22. Способы определения центра тяжести твердого тела.

КИНЕМАТИКА

1. Предмет кинематики. Задачи кинематики. Основные понятия.
2. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный).
3. Скорость точки при векторном способе задания движения.
4. Скорость точки при координатном способе задания движения.
5. Скорость точки при естественном способе задания движения.
6. Ускорение точки при векторном способе задания движения.
7. Ускорение точки при координатном способе задания движения.
8. Ускорение точки при естественном способе задания движения.
9. Равномерное и равнопеременное движение точки.
10. Поступательное движение твердого тела. Закон движения. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
11. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
12. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
13. Скорость точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
14. Ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
15. Плоское движение твердого тела. Закон движения.
16. Теорема о скоростях точек твердого тела при плоском движении. Следствия.
17. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Определение его положения и свойства. Центроиды.
18. Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоском движении.
19. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки.
20. Относительная, переносная и абсолютная скорости точки. Теорема о сложении скоростей точки в сложном движении.
21. Относительное, переносное и абсолютное ускорение точки в сложном движении. Теорема Кориолиса.
22. Ускорение Кориолиса. Модуль и направление кориолисова ускорения. Правило Н. Е. Жуковского.

ДИНАМИКА

1. Динамика. Основные понятия и определения.
2. Законы динамики (законы Галилея - Ньютона).
3. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
4. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики материальной точки. Общие пути решения этих задач.
5. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. Постоянные интегрирования. Начальные условия движения точки.
6. Интегрирование дифференциального уравнения движения материальной точки в случае прямолинейного движения. Частные случаи.
7. Движение материальной точки под действием силы тяжести.
8. Свободные колебания груза, подвешенного на пружине.
9. Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова сила инерции. Векторное уравнение динамики относительного движения материальной точки.
10. Принцип относительности классической механики. Относительный покой. Векторное

уравнение относительного покоя материальной точки.

11. Влияние вращения Земли на условия покоя материальных тел на ее поверхности. Сила тяжести.

12. Влияние вращения Земли на движения материальных тел по ее поверхности.

13. Динамика механической системы. Основные понятия определения. Геометрия масс механической системы. Центр масс.

14. Осевой момент инерции материальной точки, системы материальных точек и твердого тела относительно оси.

15. Формулы для определения осевых моментов инерции однородного стержня, диска и кольца.

16. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса – Штейнера).

17. Центробежные моменты инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела.

18. Главные оси инерции твердого тела. Главные моменты инерции твердого тела.

19. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.

20. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

21. Работа силы. Мощность.

22. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига.

23. Определение кинетической энергии твердого тела (поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси, плоское движение).

24. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Следствие.

25. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в случае неизменяемой системы и системы, состоящей из абсолютно твердых и абсолютно гибких тел.

26. Силовые поля. Силовая функция. Потенциальное силовое поле. Условие потенциальности силового поля.

27. Количество движения материальной точки. Главный вектор количеств движения механической системы. Импульс силы.

28. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы. Следствия.

29. Теорема о движении центра масс. Следствия.

30. Момент количеств движения материальной точки относительно центра и оси.

31. Главный момент количеств движения механической системы относительно точки и оси. Кинетический момент твердого тела относительно неподвижной оси.

32. Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы относительно неподвижного центра. Следствия.

33. Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы относительно ее центра масс.

34. Элементарная теория гироскопов. Основные понятия и определения. Основное допущение элементарной теории гироскопов.

35. Теорема Резаля.

36. Основное свойство оси свободного гироскопа.

37. Закон прецессии.

38. Гироскопический момент. Правило Н.Е. Жуковского.

39. Использование гироскопов в технике.
40. Метод кинетостатики. Сила инерции. Принцип Даламбера. Векторное уравнение метода кинетостатики для материальной точки.
41. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Векторные уравнения метода кинетостатики для механической системы.
42. Определение главного вектора и главного момента сил инерции механической системы в общем случае ее движения.
43. Определение главного вектора и главного момента сил инерции твердого тела в случае поступательного движения.
44. Определение главного вектора и главного момента количеств движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
45. Определение главного вектора и главного момента количеств движения твердого тела при плоскопараллельном движении.
46. Определение динамических составляющих опорных реакций твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условия, при которых динамические составляющие опорных реакций равняются нулю.
47. Классификация связей в аналитической механике.
48. Виртуальные перемещения. Идеальные связи. Принцип виртуальных перемещений.
49. Обобщенные координаты. Обобщенные силы.
50. Способы определения обобщенных сил.
51. Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.
52. Устойчивость положения равновесия механической системы. Теорема Лагранжа – Дирихле. Выражение для потенциальной энергии механической системы в обобщенных координатах.
53. Обобщенные коэффициенты жесткости механической системы. Критерий Сильвестра.
54. Общее уравнение динамики.
55. Выражение для кинетической энергии механической системы в обобщенных координатах. Обобщенные коэффициенты инерции механической системы.
56. Уравнение Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка

4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: <ul style="list-style-type: none"> – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал