

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 26.08.2025 10:21:34

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e688817d5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГГАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

И.о. декана факультета пищевых технологий
Соколенко Н.М. _____

«28» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Прикладная механика»

для направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
направленность (профиль) Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1041.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель _____ Т.А. Старощук

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры механизации производственных процессов в животноводстве (протокол № 10 от от 18.05.2024).

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Богданов

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от 20.06.2024).

Председатель методической комиссии _____ А.К. Пивовар

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ Е.А. Медведева

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины изучение общих законов движения и равновесие материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами.

Цель дисциплины: получение фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- дать студенту первоначальное представление о постановке инженерных и технических задач;
 - привить навыки использования математического аппарата для решения конкретных задач в области механики;
 - освоить методы статического расчета конструкций;
 - развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.
- Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Дисциплина «Теоретическая механика» относится к *базовой* части профессионального блока дисциплин подготовки студентов. Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплин: математика, физика.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК.3.1. Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов, основы инженерной графики для выполнения чтения технических чертежей уметь: пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования; иметь навыки владеть методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов основного технологического оборудования.
		ОПК.3.2. Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники	Знать: технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания. Методы и средства измерения и контроля; уметь: делать выбор расчетной модели механической системы; иметь навыки владения

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			знаниями инженерных процессов и навыками эксплуатации оборудования.
		ОПК.3.3. Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений	Знать: техническое черчение, лежащее в основе строительства зданий и сооружений; уметь: пользоваться знаниями прикладной механики при рассмотрении чертежей зданий и сооружений; иметь навыки управления режимом работы технологического оборудования.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	44	44	20
Лекции	18	18	10
Практические занятия	26	26	10
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	46	46	88
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения				
Раздел 1. Статика	8	12	-	26
Тема 1. Основные понятия статики. Сходящиеся силы	2	6	-	16
Тема 2. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и	4	4	-	6

трение качения				
Тема 3. Произвольная система сил.	2	2	-	4
Раздел 2. Кинематика	6	8	-	10
Тема 4. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение	2	2	-	6
Тема 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела	2	4	-	2
Тема 6. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек	2	2	-	2
Раздел 3. Динамика	4	6	-	10
Тема 9. Введение в динамику. Законы динамики	2	2	-	4
Тема 12. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела	2	4	-	6
заочная форма обучения				
Раздел 1. Статика	2	4	-	30
Тема 1. Основные понятия статики. Сходящиеся силы	2	2	-	10
Тема 2. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и трение качения	-	2	-	10
Тема 3. Произвольная система сил.	-	-	-	10
Раздел 2. Кинематика	2	2	-	30
Тема 4. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение	2	2	-	10
Тема 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела	-	-	-	10
Тема 6. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек	-	-	-	10
Раздел 3. Динамика	-	-	-	38
Тема 9. Введение в динамику. Законы динамики	-	-	-	20
Тема 12. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела	-	-	-	18

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Статика. Основные понятия статики. Сходящиеся силы. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и трение качения. Произвольная система сил.

Раздел 2. Кинематика. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек

Раздел 3. Динамика. Введение в динамику. Законы динамики. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Раздел 1. Статика	8	2
	Тема 1. Основные понятия статики. Сходящиеся силы	2	2
	Тема 2. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и трение качения	4	-
	Тема 3. Произвольная система сил.	2	-
2	Раздел 2. Кинематика	6	2
3	Тема 4. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение	2	2
4	Тема 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела	2	-
5.	Тема 6. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек	2	-
6.	Раздел 3. Динамика	4	-
7.	Тема 7. Введение в динамику. Законы динамики	2	-
8.	Тема 8. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела	2	-

4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема лекции	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Раздел 1. Статика	12	4
	Тема 1. Основные понятия статики. Сходящиеся силы	6	2
	Тема 2. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и трение качения	4	2
	Тема 3. Произвольная система сил.	2	-
2	Раздел 2. Кинематика	8	2
3	Тема 4. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение	2	2
4	Тема 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела	4	-
5.	Тема 6. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек	2	-
6.	Раздел 3. Динамика	6	-
7.	Тема 7. Введение в динамику. Законы динамики	2	-
8.	Тема 8. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела	4	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Тема 1. Основные понятия статики. Сходящиеся силы	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по теоретической механике (статику), Луганск, ЛНАУ, 2015г. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. Высшая школа.М.:2018г., с.9-18, 18-30, 31-60	16	10
2	Тема 2. Произвольная плоская система сил. Трение скольжения и трение качения		6	10
3	Тема 3. Произвольная система сил.		4	10
4	Тема 4. Кинематика точки. Прямолинейное и криволинейное движение	Методические указания и примеры выполнения заданий расчетно-графических работ (кинематика), Луганск, ЛНАУ, 2016г. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. Высшая школа.М.:2018г., с.95-96, 96-100, 101-116	6	10
5	Тема 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела		2	10
6	Тема 6. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек		2	10
9	Тема 9. Введение в динамику. Законы динамики	Методические указания и примеры выполнения заданий расчетно-графических работ (динамика). Луганск, ЛНАУ, 2017г. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. Высшая школа.М.:2018г., с.180-187, 187-200, 232-241	4	20
10	Тема 12. Введение в динамику системы. Моменты инерции твердого тела		6	18

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМКД.

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Изда-тельство	Год из-да-ния	Кол-во экз. в библ.
1.	Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р.	Курс теоретической механики	ISBN 978-5-507-45037-4.	Санкт-Петербург: Лань.	2022	Электронный
2.	Мещерский И.В.	Задачи по теоретической механике	ISBN 978-5-8114-6748-8.	Санкт-Петербург: Лань.	2021	Электронный
3.	Диевский В.А., Малышева И.А.	Сборник заданий по теоретической механике	ISBN 978-5-8114-5602-4.	Санкт-Петербург: Лань.	2020	Электронный
4.	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики	ISBN 5-06-003523-9	Высшая школа: Москва	2018	Электронный

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год из-да-ния	Кол-во экз.
1.	Бать М.И. и др.	Теоретическая механика в примерах и задачах. т.1,2	Санкт-Петербург: Лань.	2013	Электронный
2.	Кеппе О.Э.	Сборник коротких задач по теоретической механике	Санкт-Петербург: Лань.	2021	Электронный

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Изда-тельство	Годы издания
-------	----------------------	---------------	--------------

	-		
--	---	--	--

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Изда-тельство	Год из-да-ния
1.	Евсюков В.А., Овсиенко Г.М. Старощук Т.А.	Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по теоретической механике (статика, кинематика)	ГОУ ЛНР ЛНАУ	2001
2.	Евсюков В.А., Овсиенко Г.М. Старощук Т.А., Тарасов С.П.	Методические указания и примеры выполнения заданий для выполнения расчетно-графических работ (статика)	ГОУ ЛНР ЛНАУ	2015
3.	Евсюков В.А., Овсиенко Г.М. Старощук Т.А., Тарасов С.П.	Методические указания и примеры выполнения заданий для выполнения расчетно-графических работ (кинематика)	ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ	2016
4.	Евсюков В.А., Овсиенко Г.М. Старощук Т.А., Тарасов С.П.	Методические указания и примеры выполнения заданий для выполнения расчетно-графических работ (динамика)	ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ	2017
5.	Евсюков В.А., Овсиенко Г.М. Старощук Т.А.	Методические указания по проведению практических занятий по курсу «Механика»	ГОУ ЛНР ЛНАУ	2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛГАУ. Не предусмотрены.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Open Office 2010 Std MOODLE	+	-	+

2	Практические	Open Office 2010 Std. MOODLE	+	-	+
---	--------------	---------------------------------	---	---	---

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционная аудитория 3с-304	Стол – 14 шт, стулья – 28 шт, доска – 1шт, трибуна -1 шт, рециркулятор

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Математика Физика	Информационных технологий, математики и физики	Согласовано	Колтакова Г.В. _____подпись

Приложение 2

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

Приложение к рабочей программе дисциплины

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е.
Ворошилова»**

Кафедра сопротивления материалов и теоретической механики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

для направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
направленность (профиль) Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Луганск
2022

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Индекс	Содержание компетенции по ФГОС ВО или по ОП	Содержание компетенции или её части	Знать	Уметь	Практические навыки (владеть)
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК.3.1. Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности ОПК.3.2. Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники ОПК.3.3. Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проектировочных решений	Теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов, основы инженерной графики для выполнения и чтения технических чертежей, технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания, методы и средства измерения и контроля	Пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования и выборе расчетной модели механических систем	Владеть методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов основного технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов, навыками эксплуатации и управления режимами работы технологического оборудования

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.		Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Экзамен	Экзамен выставляется в результате подведения итогов	Вопросы к экзамену		«Оценка»

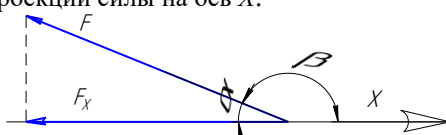
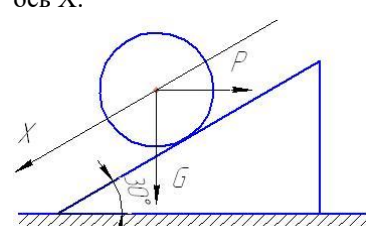
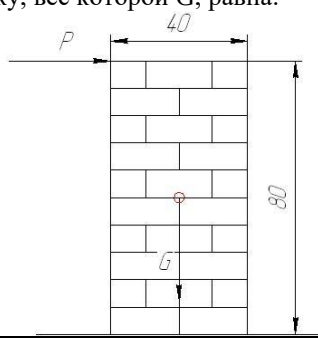
ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

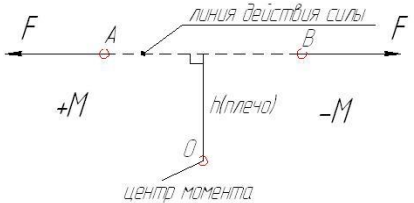
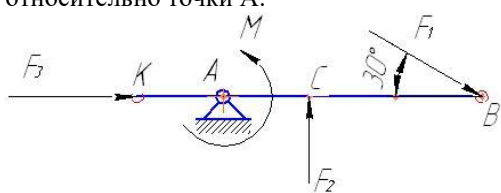
Оценочные средства для проведения текущего контроля

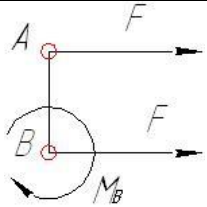
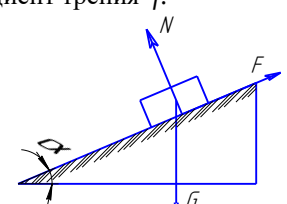
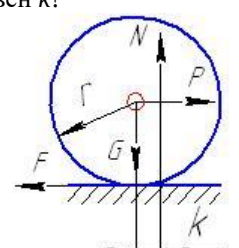
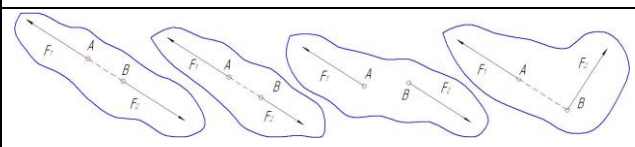
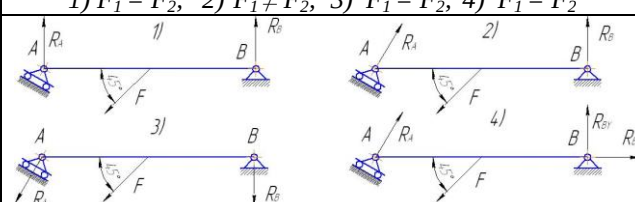
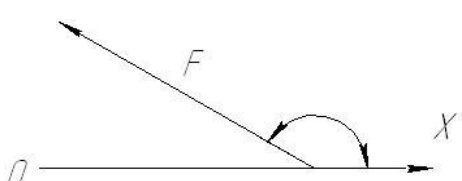
Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

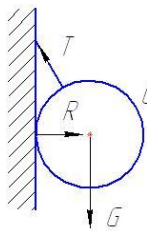
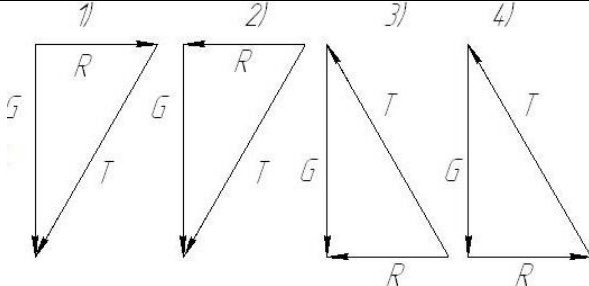
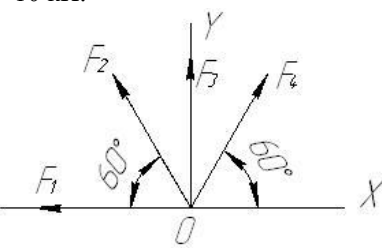
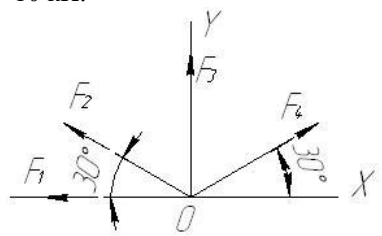
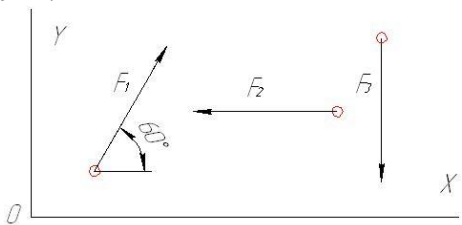
Тестовые задания

Раздел № 1 «Статика»

№	Вопросы	№	Ответы
1	Твердое тело, на которое действует система сходящихся сил, будет находиться в равновесии, если равнодействующая системы $\vec{R}$ будет равна:		1) $\vec{R} = \sum \vec{F}_i = 0$; 2) $\vec{R} = \sum \vec{F}_i \neq 0$; 3) $\vec{R} = \sum \vec{F}_i = 1$; 4) $\vec{R} = \sum \vec{F}_i = \infty$.
2	При изменении положения точки приведения величина главного вектора		1) Изменится; 2) Не изменится; 3) Станет равной нулю; 4) Станет отрицательным.
3	Укажите правильное определение проекции силы на ось X: 		1) $F_x = F \sin \beta$; 2) $F_x = F \cos \alpha$; 3) $F_x = -F \cos \alpha$; 4) $F_x = F \tan \beta$.
4	Проекция силы на ось равна нулю, если:		1) Сила перпендикулярна оси. 2) Сила параллельна оси. 3) Сила пересекает ось. 4) Сила проходит мимо оси.
5	Укажите в каком варианте правильно составлено уравнение равновесия сил на ось X: 		1) $P \cos 30^\circ - G \sin 30^\circ = 0$; 2) $P \sin 30^\circ - G \cos 30^\circ = 0$; 3) $-P \cos 30^\circ + G \sin 30^\circ = 0$; 4) $P \tan 30^\circ - G \sin 30^\circ = 0$.
6	Сила P, опрокидывающая кирпичную кладку, вес которой G, равна: 		1) $G/2$; 2) $G/4$; 3) $G/3$; 4) $2G$.
7	При изменении положения точки приведения величина главного момента		1) Станет равной нулю; 2) Изменится; 3) Не изменится; 4) Станет отрицательным.
8	При переносе пары сил в плоскости ее		1) Изменится;

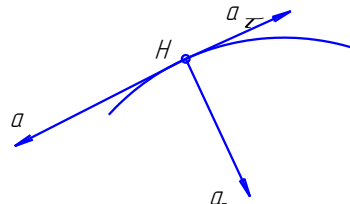
	действия в новое положение момент пары сил на тело при этом:		2) Не изменится; 3) Станет равным нулю; 4) Станет равным бесконечности.
9	Для равновесия системы пар сил, действующих на тело в одной плоскости, необходимо и достаточно чтобы алгебраическая сумма их моментов была равна:		1) $\sum M_i = 0$; 2) $\sum M_i \neq 0$; 3) $\sum M_i = 1$; 4) $\sum M_i = \infty$
10	Изменится ли момент пары сил при изменении ее плеча		1) Не изменится; 2) Станет равным нулю; 3) Станет равным бесконечности; 4) Изменится
11	Если свободное твердое тело находится в равновесии под действием трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, то линии действия этих сил:		1) Пересекаются в бесконечности; 2) Пересекаются в двух точках; 3) Пересекаются в одной точке; 4) Пересекаются в трех точках.
12	Можно ли силу переносить вдоль линии ее действия, не изменяя кинематического состояния твердого тела?		1) Можно, сохраняя только ее модуль. 2) Можно, сохраняя только ее направление. 3) Нельзя. 4) Можно, сохраняя ее модуль и направление.
13	Модуль момента силы относительно точки (центра) равен: 		1) $M_0(F) = 2F \cdot h$; 2) $M_0(F) = F / h$; 3) $M_0(F) = F \cdot h$; 4) $M_0(F) = 2F / h$.
14	Плечом силы относительно данной точки (центра) называется:		1) Прямая параллельная линии действия силы; 2) Отрезок соединяющий центр момента и точку приложения силы; 3) Кратчайшее расстояние h от точки (центра) до линии действия силы; 4) Прямая перпендикулярная линии действия силы.
15	Изменяется ли момент силы относительно центра при переносе точки приложения силы вдоль линии ее действия?		1) Не изменяется. 2) Изменяется. 3) Становится равным нулю. 4) Становится отрицательным.
16	Момент силы относительно точки равен нулю, если:		1) $F = \infty, h = \infty$; 2) Линия действия силы проходит через данную точку; 3) Линия действия силы не проходит через данную точку; 4) $F \neq 0, h \neq 0$.
17	Укажите, в каком варианте правильно составлено уравнение моментов относительно точки A: 		1) $\sum M_A = M + F_3 AK + F_2 AC - F_1 AB$; 2) $\sum M_A = M - F_2 AC + F_1 \cos 30^\circ AB$; 3) $\sum M_A = M + F_2 AC - F_1 \sin 30^\circ AB$; 4) $\sum M_A = -F_3 AK + F_2 AC + F_1 AB$.
18	Можно ли силу, приложенную в произвольной точке тела A, не изменяя ее действия на тело, перенести параллельно в любую другую точку тела B?		1) Нельзя; 2) Можно, добавив при этом пару сил с моментом, равным моменту переносимой силы относительно новой точки; 3) Можно, уравновесив силу равной по величине

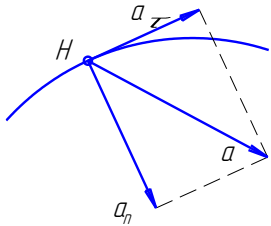
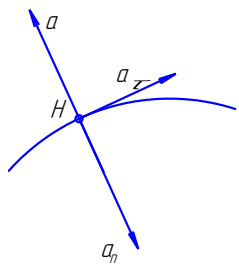
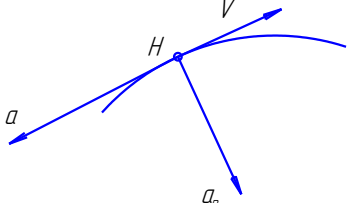
		силой; 4) Можно.
19	Величина силы трения равна:	1) $F = f / N$; 2) $F = f N$; 3) $F = 2f / N$; 4) $F = f / 2N$;
20	Выберите правильное выражение для определения силы трения, если коэффициент трения f : 	1) $F_{\text{тр}} = f G \sin \alpha$; 2) $F_{\text{тр}} = f G \cos \alpha$; 3) $F_{\text{тр}} = f G \sin \alpha$; 4) $F_{\text{тр}} = f G \cos \alpha$.
21	Момент сопротивления качению определяется по формуле: здесь k и N – коэффициент сопротивления качению и нормальная реакция плоскости	1) $M_c = k^2 N$; 2) $M_c = k / N$; 3) $M_c = k N$; 4) $M_c = N / k$
22	Какую по величине силу P необходимо приложить, чтобы началось качение цилиндра, если коэффициент трения качения равен k ? 	1) $P \geq \frac{k}{r} N$; 2) $P \leq k N$; 3) $P \leq \frac{k}{r} N$; 4) $P = k N$.
23	Какая из приведенных систем сил уравновешена?	 1) $F_1 = F_2$; 2) $F_1 \neq F_2$; 3) $F_1 = F_2$; 4) $F_1 = F_2$
24	Укажите возможное направление реакций в опорах:	
25	Определите угол между заданной силой и осью OX, если известны величина силы и ее проекция на эту ось $F = 30 \text{ кН}$, $F_x = -26 \text{ кН}$: 	1) 130° ; 2) 120° ; 3) 270° ; 4) 150° .

26	Укажите в каком случае правильно построен силовой треугольник: 	
27	Эквивалентными являются пары сил имеющие:	1) Равные по величине моменты; 2) Разные по величине моменты; 3) Разные по величине и одинаковые по знаку моменты; 4) Равные по величине и одинаковые по знаку моменты.
28	В каком варианте правильно определена сумма проекций плоской системы сходящихся сил на ось OX, если $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10$ кН: 	1) $\sum F_x = -20$ кН; 2) $\sum F_x = 10$ кН; 3) $\sum F_x = -13,66$ кН; 4) $\sum F_x = -10$ кН;
29	В каком варианте правильно определена сумма проекций плоской системы сходящихся сил на ось OY, если $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10$ кН: 	1) $\sum F_y = -10$ кН; 2) $\sum F_y = 20$ кН; 3) $\sum F_y = 10$ кН; 4) $\sum F_y = 40$ кН.
30	В каком варианте правильно определена сумма проекций произвольной плоской системы сил на ось OX, если $F_1 = F_2 = F_3 = 10$ кН: 	1) $\sum F_x = -10$ кН; 2) $\sum F_x = -5$ кН; 3) $\sum F_x = 10$ кН; 4) $\sum F_x = 30$ кН.
31	Определите момент заданной пары сил, если $F = 10$ кН: 	1) $M = 10$ кНм; 2) $M = 20$ кНм; 3) $M = 30$ кНм; 4) $M = 40$ кНм.
32	Определите сумму моментов сил	1) $\sum M_A = 10$ кН м; 2) $\sum M_A = 0$;

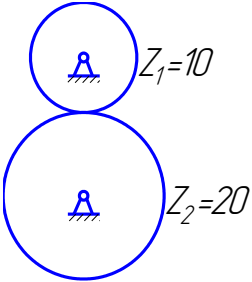
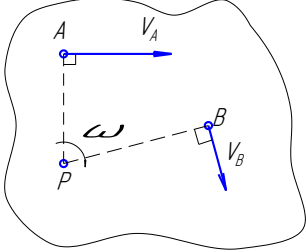
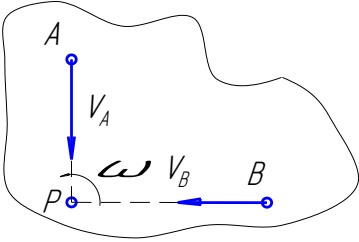
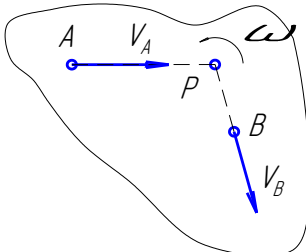
	относительно точки А:	3) $\sum M_A = 20 \text{ кН м}$; 4) $\sum M_A = 30 \text{ кН м}$.
33	Применив теорему о трех непараллельных силах, выберите вариант, где правильно показаны реакции:	
34	Какова зависимость между углом трения и коэффициентом трения?	1) $\varphi = \text{arctg}f$; 2) $\varphi = \text{arccos}f$; 3) $\varphi = \text{arctg}f$; 4) $\varphi = \text{arcsin}f$.
35	Определите реактивный момент в заделке для балки АВ, если ее длина равна 10 м, а сила $F = 10 \text{ кН}$:	1) $M_A = 25 \text{ кНм}$; 2) $M_A = 20 \text{ кНм}$; 3) $M_A = 35 \text{ кНм}$; 4) $M_A = 50 \text{ кНм}$;
36	Коэффициент трения находится в пределах	1) $0 < f < \infty$; 2) $\infty < f < 0$; 3) $1 < f < \infty$; 4) $0 < f < 1$.
37	При каком минимальном коэффициенте трения покоя груз заведомо удержится на наклонной плоскости :	1) $f = 0.33$; 2) $f = 0.58$; 3) $f = 0.66$; 4) $f = 0$
38	Определите угол естественного откоса сыпучего материала, если его коэффициент трения равен $f = 0,58$.	1) $\alpha = 60^\circ$; 2) $\alpha = 45^\circ$; 3) $\alpha = 30^\circ$; 4) $\alpha = 0^\circ$
39	Если тело под действием сходящихся сил находится в состоянии равновесия, то равнодействующая этих сил:	1) Равна единице; 2) Равна бесконечности; 3) Равна нулю; 4) Не равна нулю.
40	Выберите правильное выражение для расчета момента силы относительно оси ОУ, если сила параллельна ей:	1) $M = 2 Fr$; 2) $M = 0$; 3) $M = Fr$; 4) $M = \infty$.

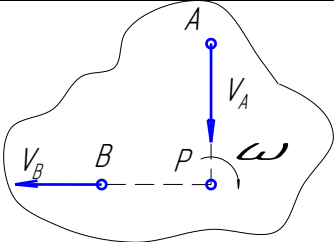
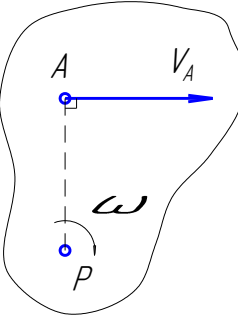
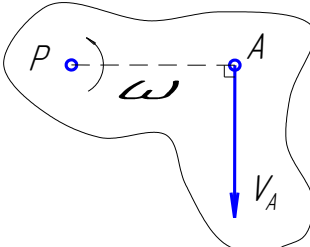
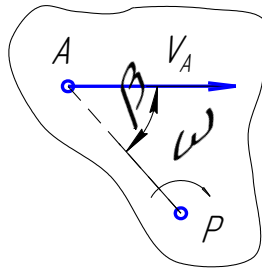
Раздел № 2 «Кинематика»

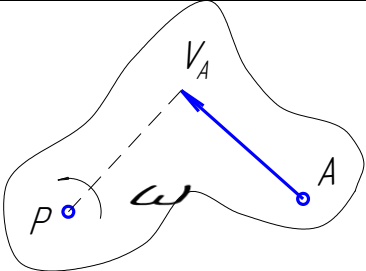
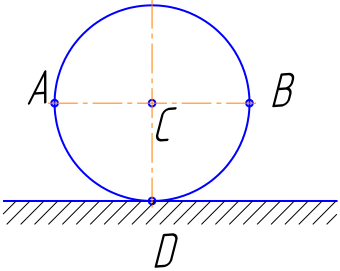
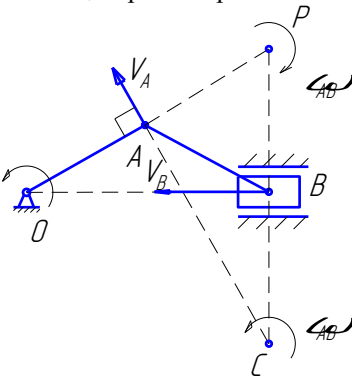
№	Вопросы	№	Ответы
1	Скорость точки равна:		1) Второй производной от ускорения по времени $V = \frac{d^2 a}{dt^2}.$ 2) Второй производной от пути по времени $V = \frac{d^2 S}{dt^2}.$ 3) Первой производной от ускорения по времени $V = \frac{da}{dt}.$ 4) Первой производной от пути по времени $V = \frac{dS}{dt}.$
2	Касательное ускорение точки равно:		1) Первой производной от скорости по времени $a_\tau = \frac{dV}{dt}.$ 2) Первой производной от пути по времени $a_n = \frac{dS}{dt}.$ 3) Второй производной от скорости по времени $a_n = \frac{d^2 V}{dt^2}.$ 4) Второй производной от угловой скорости по времени $a_n = \frac{d^2 \omega}{dt}.$
3	Нормальное ускорение точки равно:		1) Скорости, деленной на радиус кривизны траектории в данной точке $a_n = \frac{V}{\rho}.$ 2) Квадрату скорости деленному на радиус кривизны траектории в данной точке $a_n = \frac{V^2}{\rho}$ 3) Касательному ускорению, деленному на радиус кривизны $a_n = \frac{a_\tau}{\rho}.$ 4) Квадрату касательного ускорения, деленному на радиус кривизны $a_n = \frac{a_\tau^2}{\rho}.$
4	Вектор полного ускорения точки направлен:		1)  2)

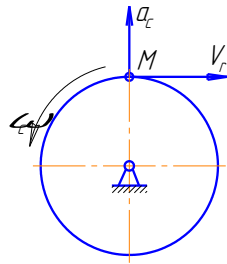
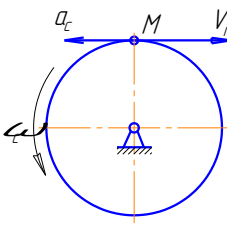
			 3)  4) 
5	В каком случае наблюдается прямолинейное и равномерное движение точки:		1) $a_\tau = \frac{dV}{dt} \neq 0$; $a_n = \frac{V^2}{\rho} \neq 0$. 2) $a_\tau = \frac{dV}{dt} = 0$; $a_n = \frac{V^2}{\rho} = 0$. 3) $a_\tau = \frac{dV}{dt} \neq 0$; $a_n = \frac{V^2}{\rho} = 0$. 4) $a_\tau = \frac{dV}{dt} = 0$; $a_n = \frac{V^2}{\rho} \neq 0$.
6	Угловая скорость тела при вращении тела равна:		1) Первой производной от скорости по времени $\omega = \frac{dv}{dt}$ 2) Второй производной от углового перемещения по времени $\omega = \frac{d^2\varphi}{dt^2}.$ 3) Первой производной от пути по времени $\omega = \frac{ds}{dt}$ 4) Первой производной от углового перемещения по времени $\omega = \frac{d\varphi}{dt}.$
7	Угловое ускорение при вращении тела равно:		1) Первой производной от угловой скорости по времени

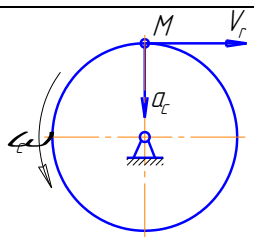
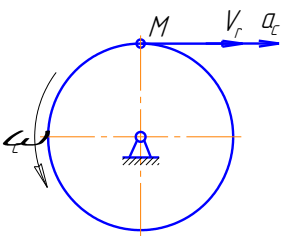
			$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}.$ 2) Второй производной от угловой скорости по времени $\varepsilon = \frac{d^2\omega}{dt^2}.$ 3) Первой производной от пути по времени $\varepsilon = \frac{ds}{dt}$ 4) Второй производной от пути по времени $\varepsilon = \frac{d^2s}{dt^2}$
8	Скорость точки вращающегося тела (окружная) равна:		1) Произведению квадрата угловой скорости на радиус $V = \omega^2 \cdot r.$ 2) Произведению углового ускорения на радиус $V = \varepsilon \cdot r.$ 3) Произведению угловой скорости на радиус $V = \omega \cdot r.$ 4) Произведению квадрата углового ускорения на радиус $V = \varepsilon^2 \cdot r.$
9	Вращательное ускорение точки равно:		1) Произведению углового ускорения на радиус $a^{\text{в}} = \varepsilon \cdot r.$ 2) Произведению окружной скорости на радиус $a^{\text{в}} = V \cdot r.$ 3) Произведению угловой скорости на радиус $a^{\text{в}} = \omega \cdot r.$ 4) Произведению квадрата окружной скорости на радиус $a^{\text{в}} = V^2 \cdot r.$
10	Центростремительное ускорение точки равно:		1) Произведению квадрата угловой скорости на радиус $a^{\text{ц}} = \omega^2 \cdot r.$ 2) Произведению окружной скорости на радиус $a^{\text{ц}} = V \cdot r.$ 3) Делению угловой скорости на радиус $a^{\text{ц}} = \omega / r.$ 4) Делению окружной скорости на радиус $a^{\text{ц}} = V / r.$
11	Передаточным отношением называется:		1) Отношение угловой скорости ведущего звена к числу его зубьев $u_{12} = \frac{\omega_1}{Z_1}.$

		2) Отношение угловой скорости ведомого звена к числу его зубьев $u_{12} = \frac{\omega_2}{Z_2}.$ 3) Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена (или через числа зубьев) $u_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{Z_2}{Z_1}.$ 4) Произведение угловой скорости ведущего звена на угловую скорость ведомого звена $u_{12} = \omega_1 \cdot \omega_2.$
12	Укажите в каком случае правильно определено передаточное отношение 	1) $u_{12} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{20}{10} = 2.$ 2) $u_{12} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10}{20} = 0.5.$ 3) $u_{12} = Z_1 \cdot Z_2 = 10 \cdot 20 = 200.$ 4) $u_{12} = Z_1 \cdot Z_2 / 2 = 10 \cdot 20 / 2 = 100$
13	Мгновенным центром скоростей (МЦС) называется точка, геометрически связанная с телом, скорость которой в данный момент времени:	1) Равна максимальной. 2) Равна единице. 3) Равна бесконечности. 4) Равна нулю.
14	Укажите на какой схеме правильно определено положение мгновенного центра скоростей P.	1)  2)  3)  4)

			
15	Скорость точки тела при плоском движении равна по величине:	1) Делению угловой скорости на расстояние до мгновенного центра скоростей PA $V_A = \omega / PA.$ 2) Произведению квадрата угловой скорости на расстояние до мгновенного центра скоростей PA $V_A = \omega^2 \cdot PA.$ 3) Делению квадрата угловой скорости на расстояние до мгновенного центра скоростей PA 4) Произведению угловой скорости на расстояние до мгновенного центра скоростей (PA) $V_A = \omega \cdot PA.$	
16	Укажите на какой схеме правильно показано направление скорости точки при известном положении мгновенного центра скоростей (точка P):	1)  2)  3)  4)	

			
17	Укажите, какая точка колеса, катящегося без скольжения, совпадает с мгновенным центром скоростей: 		1) Точка C; 2) Точка A; 3) Точка B; 4) Точка D.
18	Скорость точки B при плоском движении тела (где V_A – скорость полюса A ; V_{BA} – вращательная скорость точки B вокруг полюса A) равна:		1) Геометрическому произведению $\vec{V}_B = \vec{V}_A \times \vec{V}_{BA}.$ 2) Геометрической сумме $\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}.$ 3) Алгебраической сумме $V_B = V_A + V_{BA}.$ 4) Алгебраической разнице $V_B = V_A - V_{BA}.$
19	Укажите, какая точка для данного положения механизма является мгновенным центром скоростей: 		1) Точка A; 2) Точка B; 3) Точка P; 4) Точка C.
20	Проекции скоростей точки тела при плоском движении на ось, проходящую через эти точки:		1) Равны нулю; 2) Равны единице; 3) Равны между собой; 4) Равны бесконечности.
21	В сложном движении абсолютная скорость точки равна		1) Геометрической сумме (где V_r и V_e – относительная и переносная скорость точки). $\vec{V} = \vec{V}_r + \vec{V}_e.$ 2) Геометрическому произведению $\vec{V} = \vec{V}_r \times \vec{V}_e.$ 3) Алгебраической сумме

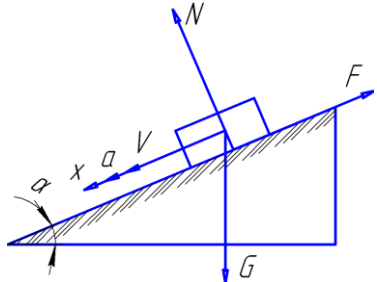
			$V = V_r + V_e.$ 4) Алгебраической разнице $V = V_r - V_e.$
22	При переносном вращательном движении абсолютное ускорение точки равно:	1) Геометрическому произведению $\bar{a} = \bar{a}_r \times \bar{a}_e \times \bar{a}_c.$ 2) Алгебраической сумме, (где a_r, a_e, a_c – относительное, переносное и поворотное (кориолисово) ускорение) $a = a_r + a_e + a_c.$ 3) Геометрической сумме $\bar{a} = \bar{a}_r + \bar{a}_e + \bar{a}_c.$ 4) Алгебраической разнице $a = a_r - a_e - a_c.$	
23	Поворотное (кориолисово) ускорение численно равно: (где V_r и ω_e – относительная скорость точки и переносная угловая скорость; $(\omega_e; V_r)$ – угол между вектором переносной угловой скорости и вектором относительной скорости точки.	1) $a_c = 2 \cdot \omega_e \cdot V_r \times \sin(\bar{\omega}_e; \bar{V}_r).$ 2) $a_c = 2 \cdot \omega_e \cdot V_r / \sin(\bar{\omega}_e; \bar{V}_r).$ 3) $a_c = 2 \cdot V_r \cdot \sin(\bar{\omega}_e; \bar{V}_r).$ 4) $a_c = 2 \cdot \omega_e \cdot \sin(\bar{\omega}_e; \bar{V}_r).$	
24	Чтобы определить направление поворотного (кориолисова) ускорения нужно спроектировать относительную скорость точки на плоскость, перпендикулярную оси вращения и:	1) Никуда проекцию скорости не поворачивать. 2) Повернуть проекцию скорости на 90^0 против вращения. 3) Повернуть проекцию скорости на 180^0 в сторону вращения. 4) Повернуть проекцию скорости на 90^0 в сторону вращения.	
25	По вращающейся платформе движется точка со скоростью V_r . Укажите схему, на которой правильно определено направление поворотного ускорения.	1)  2)  3)	

			 4) 
26	Точка движется по окружности согласно уравнению $S=0.1t^3$. Определите ее скорость в конце 2-й секунды:		1) 1,2 м/с; 2) 1,5 м/с; 3) 2,5 м/с; 4) 1,0 м/с.
27	Точка движется по окружности согласно уравнению $S=0.1t^3$. Определите ее нормальное ускорение в конце 2-й секунды:		1) 2,1 м/с ² ; 2) 1,2 м/с ² ; 3) 3,2 м/с ² ; 4) 5,0 м/с ² .
28	Точка движется по окружности согласно уравнению $S=0.1t^3$. Определите ее касательное ускорение в конце 2-й секунды:		1) 2,1 м/с ² ; 2) 3,3 м/с ² ; 3) 1,2 м/с ² ; 4) 5,0 м/с ² .
29	Вал вращается согласно уравнению $\varphi=0.1t^3$. Определите его угловую скорость в конце 2-й секунды:		1) 1,6 рад/с; 2) 2,0 рад/с; 3) 5,2 рад/с; 4) 1,2 рад/с.
30	Вал вращается согласно уравнению $\varphi=0.1t^3$. Определите его угловое ускорение в конце 2-й секунды:		1) 1,2 рад/с ² ; 2) 2,0 рад/с ² ; 3) 4,4 рад/с ² ; 4) 1,8 рад/с ² .

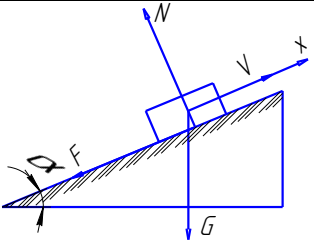
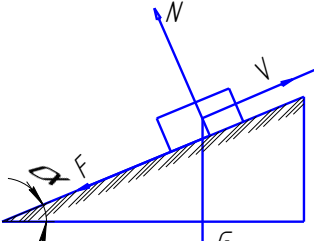
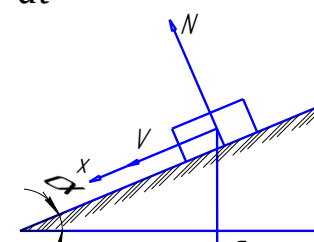
Раздел № 3 «Динамика»

1	Сила инерции это векторная величина равная произведению: Где m , V , a , ω , ε – масса, скорость, ускорение, угловая скорость и угловое ускорение.		1) $\vec{\Phi} = -m\vec{\omega}$. 2) $\vec{\Phi} = -m\vec{V}$. 3) $\vec{\Phi} = -m\vec{\varepsilon}$. *4) $\vec{\Phi} = -m\vec{a}$.
2	Сила инерции направлена		1) В сторону движения. 2) В сторону скорости. 3) В сторону ускорения. 4) Противоположно ускорению.
3	Момент сил инерции это векторная величина, равная произведению:		1) $\vec{M}^{\Phi} = -J\vec{\omega}$. 2) $\vec{M}^{\Phi} = -J\vec{a}$. *3) $\vec{M}^{\Phi} = -J\vec{\varepsilon}$. 4) $\vec{M}^{\Phi} = -J\vec{V}$.
4	Момент сил инерции направлен:		1) Противоположно угловому ускорению. 2) В сторону угловой скорости. 3) В сторону углового ускорения. 4) В сторону вращения.
5	Человек находится в состоянии невесомости в кабине лифта, который		1) Неподвижен; 2) Поднимается с ускорением $a = g$; *3) Опускается с ускорением $a = g$; 4) Двигается равномерно.
6	Работа постоянной силы при поступательном движении:		1) $A_p = F \cdot S \cdot \operatorname{tg} \alpha$.

			2) $A_p = F \cdot S \cdot \sin \alpha$. 3) $A_p = F \cdot S \cdot \cos \alpha$ 4) $A_p = F \cdot S \cdot \operatorname{ctg} \alpha$.
7	Мощность постоянной силы при поступательном движении:		1) $N_p = F \cdot S \cdot \sin \alpha$. 2) $N_p = F \cdot V \cdot \cos \alpha$. 3) $N_p = F \cdot S \cdot \operatorname{tg} \alpha$. 4) $N_p = F \cdot S \cdot \operatorname{ctg} \alpha$.
8	Работа момента при вращательном движении :		1) $A_m = M \cdot \varphi$. 2) $A_m = M \cdot \omega$. 3) $A_m = M / \varphi$. 4) $A_m = M / \omega$.
9	Мощность момента при вращательном движении:		1) $N_m = M / \varphi$. 2) $N_m = M / \omega$. 3) $N_m = M \cdot V$. 4) $N_m = M \cdot \omega$.
10	Работа силы тяжести равна:		1) $A_G = G \cdot h^2$. 2) $A_G = G / h$. 3) $A_G = \pm G \cdot h$. 4) $A_G = G \cdot \sqrt{h}$.
11	Работа силы упругости пружины равна:		1) $A_{np} = c \cdot h$. 2) $A_{np} = c \cdot h^2$. 3) $A_{np} = ch^2 / 2$. 4) $A_{np} = c / h$.
12	Теорема об изменении кинетической энергии в интегральной (конечной) форме:		1) $T_k + T_0 = \sum A$. 2) $T_k - T_0 = \sum A$. 3) $T_k \cdot T_0 = \sum A$. 4) $T_k / T_0 = \sum A$.

13	Кинетическая энергия тела при поступательном движении	1) $T = mV / 2$. 2) $T = mV$. 3) $T = mV^2$. 4) $T = mV^2 / 2$.
14	Кинетическая энергия тела при вращательном движении	1) $T = I \cdot \omega^2$. *2) $T = I \cdot \omega^2 / 2$. 3) $T = I \cdot \omega / 2$. 4) $T = I \cdot \omega$.
15	Кинетическая энергия тела при плоском движении	1) $T = \frac{mV}{2} - \frac{I\omega}{2}$. 2) $T = \frac{mV^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$. 3) $T = mV^2 + I\omega^2$. 4) $T = \frac{mV}{2} - \frac{I\omega}{2}$.
16	Основное уравнение динамики для вращательного движения имеет вид:	1) $I\bar{\varepsilon} = \sum \bar{M}_i$. 2) $I\bar{\varepsilon} = \sum \bar{F}_i$. 3) $I\bar{\varepsilon} = \sum A_i$. 4) $I\bar{\varepsilon} = \sum N_i$.
17	Укажите вариант, в котором правильно применено основное уравнение динамики 	1) $-ma = G \sin \alpha + N$. 2) $mV = G \sin \alpha - F$. 3) $ma = G \sin \alpha - F$. 4) $ma = G \sin \alpha - N$.
18	Укажите вариант, в котором правильно составлено уравнение движения автомобиля по вогнутому мосту в естественной форме	1) $ma_n = N - G + V$. 2) $ma_n = N - G - R$. 3) $-ma_n = N + G$. 4) $ma_n = N - G$.

19	Укажите вариант, в котором правильно применен принцип Даламбера для материальной точки.	1) $N - \Phi - G = 0$. 2) $N + \Phi - G + V = 0$. 3) $N + \Phi - G + R = 0$. 4) $N + \Phi - G + a_n = 0$.
20	Укажите, в каком варианте правильно определена скорость тела из дифференциального уравнения движения (при $V_0 = 0$) $m\ddot{x} = G \sin \alpha$	1) $\dot{x} = V = gt \cdot \cos \alpha$. 2) $\dot{x} = V = gt^2 \sin \alpha$. 3) $\dot{x} = V = gt \sin \alpha$. 4) $\dot{x} = V = gt \cdot \operatorname{tg} \alpha$.
21	Укажите, в каком варианте правильно составлено уравнение кинестатики (принцип Даламбера) для груза, поднимающегося вверх с ускорением	1) $T + a + V - G - \Phi = 0$. 2) $T + a - G - \Phi = 0$. 3) $T - G - \Phi = 0$. 4) $T + G + \Phi = 0$.
22	Укажите, в каком варианте правильно применена теорема об изменении количества движения точки, если ее конечная скорость равна	1) $mV_k = -G \sin \alpha \cdot t - Ft$. 2) $mV_0 = G \sin \alpha \cdot t + Ft$. 3) $mV_0 = -G \sin \alpha \cdot t - Ft$.

			4) $-mV_0 = -G \sin \alpha - F + N$.
23	Укажите, в каком варианте правильно применена теорема об изменении кинетической энергии тела в конечной (интегральной) форме $T_k - T_0 = \sum A$, если его конечная скорость равна нулю. 		1) $-\frac{mV_0^2}{2} = -G \sin \alpha \cdot S - F \cdot S$. 2) $-mV_0^2 = G \sin \alpha \cdot S + F \cdot S$. 3) $\frac{mV_0^2}{2} = G \sin \alpha \cdot S + F \cdot S$. 4) $-\frac{mV_0^2}{2} = -G \sin \alpha - F + N$.
24	Укажите, в каком варианте правильно применена теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной форме $\frac{dT}{dt} = \sum N_i$ 		1) $\frac{d(mV^2 / 2)}{dt} = G \sin \alpha \cdot S$. 2) $\frac{d(mV^2 / 2)}{dt} = G \sin \alpha \cdot V$. 3) $\frac{d(mV^2 / 2)}{dt} = G \cos \alpha \cdot V$. 4) $\frac{d(mV^2 / 2)}{dt} = G \tan \alpha \cdot S$.
25	Материальная точка массой 16 кг, движущаяся со скоростью 10 м/с, остановилась через 10 секунд. Определите величину тормозной силы:		1) 20 Н; 2) 30 Н; 3) 16 Н; 4) 10 Н.
26	Определите мощность электродвигателя лебедки для подъема груза весом $G = 2000$ Н на высоту $h = 30$ м за 1 минуту:		1) 1 кВт; 2) 2 кВт; 3) 1,5 кВт; 4) 3,5 кВт.
27	Зависит ли масса тела от ускорения свободного падения?		1) Зависит; 2) Не зависит; 3) Зависит только на экваторе; 4) Зависит только на полюсе.
28	Как движется материальная точка, если на нее действует постоянная сила?		1) равномерно; 2) неравномерно; 3) равноускоренно; 4) не движется.
29	Зная коэффициент полезного действия машины 0,8 и полезную мощность 8000 Вт, определить затраченную мощность:		1) 10 кВт; 2) 20 кВт; 3) 15 кВт; 4) 35 кВт.
30	Зависит ли вес тела от его географического положения?		1) Не зависит; 2) Зависит только на экваторе; 3) Зависит только на полюсе; 4) Зависит.

Вопросы для опроса:

1. Что такое плоская система сходящихся сил?
2. Поясните геометрический способ определения равнодействующей.
3. Поясните, как проецируются силы на оси координат.
4. Приведите геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Сформулируйте аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
6. Что называется плечом силы?
7. Что такое момент силы, момент пары сил?
8. В каких единицах выражается момент?
9. Каково правило знаков для момента пары сил?
10. Опишите свойства момента силы.
11. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар сил.
12. Поясните термин «пространственная система сходящихся сил».
13. Поясните термин «пространственная система произвольно расположенных сил».
14. Какие уравнения и сколько можно составить для уравновешенной системы параллельных сил, расположенных в пространстве?
15. Какие уравнения и сколько можно составить для уравновешенной системы сил, расположенных в пространстве как угодно?
16. Поясните понятие «поступательное движение».
17. Каковы свойства кинематических характеристик точек тела, движущегося поступательно?
18. Траектории всех точек тела являются окружностями. Верно ли утверждение, что тело совершает вращательное движение; поступательное движение?
19. Тело вращается равномерно. Верно ли утверждать, что для всех его точек $V = \text{const}$?
20. Ускорения каких точек вращающегося тела:
 - а) имеют равные модули;
 - б) имеют одинаковые направления;
 - в) одинаковы по модулю и направлению?
21. Возможно ли такое вращение тела вокруг неподвижной оси, при котором вектор скорости и ускорения произвольной точки тела взаимно перпендикулярны? Направлены по одной прямой?
22. При каких перемещениях работа силы тяжести положительна, отрицательна, равна нулю?
23. От каких величин зависит мощность силы?
24. Как вычисляется мощность сил, приложенных к вращающемуся телу?
25. Поясните такие понятия как «мощность», «коэффициент полезного действия машин и механизмов».
26. Сформулируйте основные теоремы динамики.
27. Сформулируйте основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела.

Практические задания

Задача 1. В системе, изображенной на рис. 1, однородный стержень АВ весом $P = 20\text{Н}$, а также невесомые стержни CD и ED, прикреплены шарнирами А, С, Е к неподвижным опорам. Стержни CD и ED равной длины соединены друг с другом с помощью шарнира D и образуют $\angle CDE = \pi/2$. Стержень АВ удерживается под углом $\angle BAM = \alpha = \pi/3$ к вертикали при помощи невесомого троса, перекинутого через малый блок (под малым блоком подразумевается блок размерами которого можно пренебречь), укрепленный в узле D. К концу троса прикреплен груз весом Q.

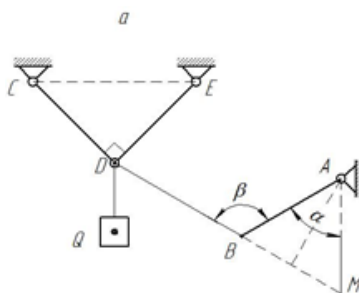


Рис. 1

Определить усилия в стержнях CD и ED и реакцию шарнира А, если $\angle ABD = \beta = 2\pi/3$.

Задача 2. На прямоугольник со сторонами, равными a и b , действуют четыре, равные по модулю, силы $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F$, приложенные, как указано на рис. 4а. Определить главный вектор и главный момент данной системы сил, если за центры приведения взять точку А и точку В, причем $b = a$, $BE = EC$.

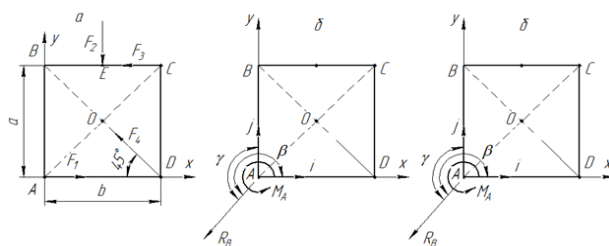


Рис. 4

Задача 3. Для конструкции, изображенной на рис. 5а определить реакцию опоры А и усилие в стержне CD, если $G = 10$ кН, $P = 5$ кН, $M = 8$ кН·м, $q = 0,5$ кН/м, $\alpha = \pi/6$. Размеры на рисунке указаны в метрах.

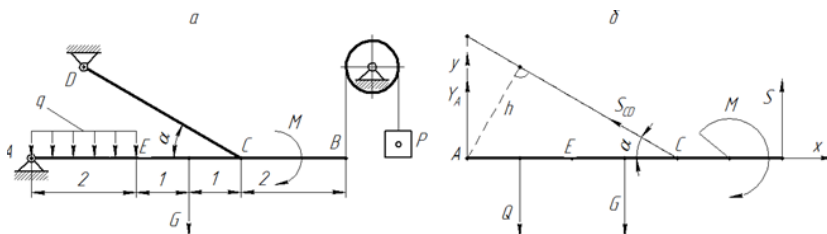


Рис. 5

Задача 4. Определить реакции опор А, С, D системы балок, изображенных на рис. 6. Весами балок пренебречь. Данные указаны на рисунке. В точке В шарнир, связывающий балки АВ и ВС.

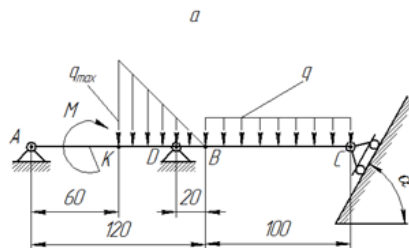


Рис. 6

Задача 5. Вычислить момент силы F относительно координатных осей O_x , O_y , O_z и определить вектор-момент этой же силы относительно центра О. Размеры указаны на рис. 7 а. Задачу решать геометрическим и аналитическим способами.

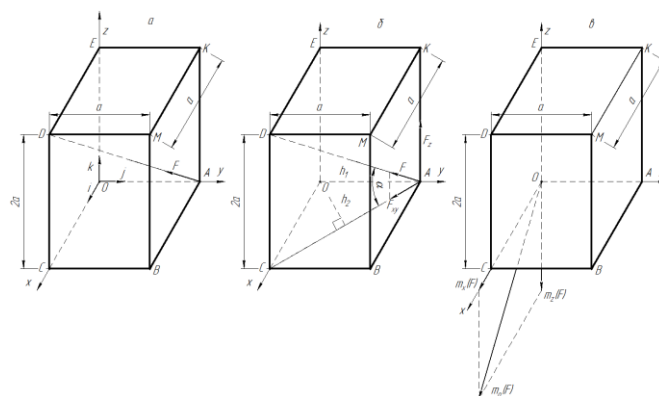


Рис. 7

Задача 6. Однородная прямоугольная рама весом 20Н прикреплена к стене при помощи шарового шарнира A и петли B и удерживается в горизонтальном положении веревкой CE , привязанной в точке C рамы к гвоздю E , вбитому в стену на одной вертикали с точкой A , причем $\angle ECA = \angle BAC = \pi/6$ (рис. 8).

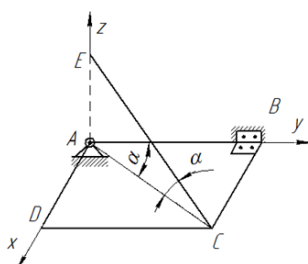


Рис. 8

Задача 7. Определить координаты центра тяжести плоской фигуры, показанной на рис. 9. Размеры указаны в метрах.

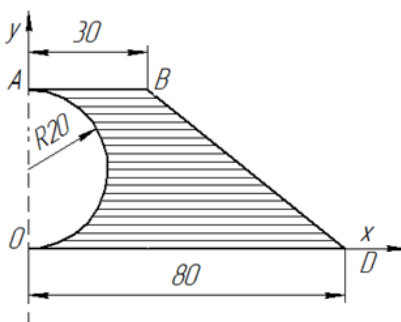


Рис. 9

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету.

Вопросы для экзамена

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Сходящиеся силы. Условие равновесия сходящихся сил.
3. Момент сил относительно центра.
4. Плоская система сил. Условие равновесия.
5. Законы трения скольжения и качения.
6. Произвольная пространственная система сил. Условие равновесия.

7. Центр тяжести параллельных сил. Способы определения координат центров тяжести тел.
8. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.
9. Поступательное движение твердого тела.
10. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
11. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
12. Определение скоростей точек плоской фигуры.
13. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
14. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
15. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
16. Сложное движение точки. Определение скоростей.
17. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
18. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки.
19. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
20. Количество движений точки и импульс силы.
21. Теорема об изменении количества движения точки.
22. Теорема об изменении момента количества движения точки.
23. Работы силы. Мощность.
24. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
25. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Центр масс.
26. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.
27. Теорема о движении центра масс системы.
28. Теорема об изменении количества движения системы.
29. Главный момент количества движения системы.
30. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
31. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
32. Главный вектор и главный момент сил инерции.
33. Принцип возможных перемещений.
34. Общее уравнение динамики.
35. Обобщенные координаты и обобщенные скорости.
36. Обобщенные силы.
37. Уравнение Лагранжа.
38. Основные уравнения теории удара. Коэффициент восстановления при ударе.

Тестовые задания для экзамена

При проведении зачета используются тестовые вопросы приведенные выше.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к экзамену или тестовых заданий к экзамену.

Если экзамен проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения Moodle. На тестирование отводится 30 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов.

Количество возможных вариантов ответов – 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 18-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-17 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12-14 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 0-11 правильных ответов – оценка «неудовлетворительно» (2).