

## Материалы по ОУП Математика

### 1. Технологическая карта занятия по математике, интегрированного с экономикой и основами анализа финансово-хозяйственной деятельности торговой организации

КОГПОБУ «Кировский лесопромышленный колледж»

ФГОС СПО 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет

Тема учебного занятия – «Применение процентов для решения задач в экономике: цена и ценообразование».

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Математика	Экономика и основы анализа финансово-хозяйственной деятельности торговой организации
Наименование раздела	Числа и вычисления	
Наименование темы	Применение процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	Тема 4.2. Ценообразование: Практическое занятие
Тема интегрированного занятия	Применение процентов для решения задач в экономике: цена и ценообразование	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	4 часа	

### 2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Ардашева Е.А., Бандакова Е.Г., Домрачева Е.Н., Мосунова С.А.
Место работы / регалии разработчика(ов)	КОГПОБУ «Кировский лесопромышленный колледж», преподаватели

### 3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен)	Усвоение новых знаний и способов действия, практическое занятие
---	---

выбор нескольких вариантов)	
Уровень изучения	Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)
Адаптация для студентов с ОВЗ	Да
Учебник, информационные источники	Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобраз. организаций / Ю. М. Колягин и др. – 7-е изд. – Москва: Просвещение, 2019. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобраз. организаций / Ю. М. Колягин и др. – 8-е изд. – Москва: Просвещение, 2020. Грибов, В. Д. Экономика организации (предприятия): учебник / В. Д. Грибов, В. П. Грузинов, В. А. Кузьменко. – 11-е изд., перераб. – Москва: Кнорус, 2018
Ключевые слова	Проценты, цена, себестоимость, прибыль, оптовая цена, НДС, свободно-отпускная цена, торговая наценка, розничная цена
Базовые понятия	Цена, себестоимость, прибыль, оптовая цена, НДС, свободно-отпускная цена, торговая наценка, розничная цена
Краткое описание	В сценарии практического занятия представлена фронтальная и индивидуальная форма работы. На учебном занятии формируются практические навыки расчета цены товаров и ее видов. Перечень оборудования: калькулятор

#### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основные виды деятельности:

- документирование хозяйственных операций и ведение бухгалтерского учета активов организации;
- и соответствующие им общие и профессиональные компетенции:

*Перечень общих компетенций (код и наименование):*

- ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02 – Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 05 – Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 10 – Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

*Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

ПК 1.3. Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы.

*Описание основных этапов занятия*

Этапы занятия, Продолжительность, в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
<b>1. Организационный этап занятия</b>					
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала, 5 мин.	<p>Проверяет готовность обучающихся к занятию.</p> <p>Направляет студентов к определению темы и целей занятия.</p> <p>У: При помощи математического аппарата возможно моделирование практической деятельности в реальной жизни, ее отдельных сторон, качеств и областей. На сегодняшнем занятии мы и попытаемся установить связь между экономикой и математикой.</p> <p>У: Наш урок проведем в форме практической работы, в ходе которой вам предстоит использовать математические модели для решения экономических ситуаций.</p> <p>Уточняет понимание обучающимися поставленных целей занятия. Проводит связь с ранее изученным материалом (умение</p>	Определяют тему и цели занятия	ОК 02	Обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя	

	формулировать определения умение свободно оперировать понятиями: обыкновенные и десятичные дроби, проценты)				
2. Основной этап занятия					
Освоение нового материала, 10 мин.	Организует беседу, связывая результаты занятия с его целями. Задается вопрос: где в реальной жизни мы используем понятие процента?	Дискуссия по теме вопроса	ОК 01, 02, 05, 10, ПК 1.3	Обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя	Карточки с теорией и формулами
Применение изученного материала, 20 мин.	В вашей профессиональной деятельности вы часто будете использовать понятие процента. Рассмотрим первый пример. Обращаем внимание на то, что проценты переводим в десятичную дробь	Записывают ход решения задачи, задают вопросы			
	Контролирует выполнение работы. Задача 1	Решают на местах, один студент у доски. Помогают при необходимости			
Применение знаний и умений в новой ситуации, 40 мин.	Познакомимся с некоторыми понятиями экономики: цена, себестоимость, прибыль, оптовая цена, НДС, свободно-отпускная цена, торговая наценка, розничная цена	Обсуждение хода решения, понятий. Сравнение оптовой, свободно-отпускной и розничной цены			
	Пример 2	Совместное решение задачи			

	Контролирует выполнение работы. Задача 2 (выполняется по примеру 2 по ранее заготовленным таблицам)	Совместное решение задачи			
3. Заключительный этап занятия					
Диагностика, 10 мин.	Преподаватель задает вопросы по ходу решения задач, по экономическим понятиям	Отвечают на вопросы		Опрос	
Контроль знаний, 75 мин.	Предлагает индивидуальные задания по вариантам	Выполняют проверочную работу по вариантам	ОК 01, 02, 05, 10 ПК 1.3	Индивидуальный контроль	Задания по вариантам для проверочной
Подведение итогов, домашнее задание, 10 мин.	Наводящими вопросами помогает выявить причинно-следственные связи в изучении дисциплины Математика и Экономика и основы анализа финансово-хозяйственной деятельности торговой организации. Дает комментарии к домашнему заданию: Задача 3 (выполняется по примеру 2 по ранее заготовленным таблицам)	Формулируют конечный результат своей работы на занятии		обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя	
Рефлексия, 5 мин.	Акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся на занятии	Называют основные позиции нового материала и как они их усвоили (что получилось, что не получилось и почему)			

### Теоретический материал

**Тема:** Применение процентов для решения задач в экономике: цена и ценообразование

**Тема 4.2.** Ценообразование: Практическое занятие 6. Расчет торговой наценки исходя из данных о расходах, цене приобретения, системы налогообложения и ценовой политики и стратегии. Расчет цены реализации товара. Расчет средней цены реализованных товаров. Расчет торговой скидки к цене.

#### Пример 1

Налог на доходы физических лиц (НДФЛ) в РФ составляет 13% от начисленной заработной платы. Сколько рублей получает работник после уплаты НДФЛ, если начисленная заработная плата составляет 20 000 рублей?

$$\text{Решение: 1) } \begin{array}{l} 20000 \text{ руб.} - 100\% \\ ? \text{ руб.} - 13\% \end{array} \quad ? = \frac{20000 \cdot 13}{100} = 20000 \cdot 0,13 = 2600 (\text{руб.})$$

$$2) 20000 - 2600 = 17400 (\text{руб.})$$

**Ответ:** 17400 рублей.

#### Задача 1

В сентябре 1 кг винограда стоил 60 рублей, в октябре виноград подорожал на 25%, а в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда после подорожания в ноябре?

Цена (руб.) – стоимость единицы продукции.

Себестоимость (руб.) – сумма всех затрат на единицу продукции.

Прибыль (руб.) – доход от реализации товара. Для формирования цены в прибыль закладывается процент от себестоимости.

Оптовая цена (руб.) – цена производителя, которая складывается из себестоимости и прибыли на единицу продукции.

$$ОЦ_{ед} = С_{ед} + П_{ед},$$

где  $ОЦ_{ед}$  – оптовая цена(руб.),

$С_{ед}$  - Себестоимость (руб.),

$П_{ед}$  - Прибыль (руб.)

НДС – налог на добавочную стоимость, который составляет 0%, 10%, 20% от оптовой цены в зависимости от категории товара. На продукты питания и на детскую одежду установлен НДС 10%.

Свободно - отпускная цена (руб.) - это цена, по которой товар продается в торговую точку, включает оптовую цену и НДС.

$$\text{СОЦ}_{\text{ед}} = \text{ОЦ}_{\text{ед}} + \text{НДС},$$

где  $\text{СОЦ}_{\text{ед}}$  – свободно - отпускная цена (руб.),

$\text{ОЦ}_{\text{ед}}$  – оптовая цена (руб.),

НДС – налог на добавочную стоимость (руб.).

Торговая наценка – наценка в точке реализации товара. Закладывается на усмотрение торговой точки в размере не более 30%. Торговая наценка формируется от свободно-отпускной цены.

Розничная цена (руб.) – это цена в торговой точке с учетом наценки.

$$\text{РЦ}_{\text{ед}} = \text{СОЦ}_{\text{ед}} + \text{ТН}_{\text{ед}},$$

где  $\text{РЦ}_{\text{ед}}$  - розничная цена (руб.),

$\text{СОЦ}_{\text{ед}}$  – свободно - отпускная цена (руб.),

$\text{ТН}_{\text{ед}}$  - торговая наценка (руб.).

*Замечание: Цену округляем до сотых (по правилам округления).*

### **Пример 2:**

Определить оптовую, свободно-отпускную и розничную цену на стеллаж деревянный ДВП с себестоимостью 1500руб. Прибыль 10%, НДС 20%, торговая наценка 15%.

*Решение:*

1. Прибыль на 1 стеллаж:

$$10\% = 0,1$$

$$\text{П}_{\text{ед}} = 1500 * 0,1 = 150 \text{ руб.}$$

2. Оптовая цена 1 стеллажа:

$$\text{ОЦ} = 1500 + 150 = 1650 \text{ руб.}$$

3. НДС:

$$20\% = 0,2$$

$$\text{НДС} = 1650 * 0,2 = 330 \text{ руб.}$$

4. Свободно – отпускная цена 1 стеллажа:

$$\text{СОЦ} = 1650 + 330 = 1980 \text{ руб.}$$

5. Торговая наценка:

$$15\% = 0,15$$

$$\text{ТН} = 1980 * 0,15 = 297 \text{ руб.}$$

6. Розничная цена 1 стеллажа:

$$\text{РЦ} = 1980 + 297 = 2277 \text{ руб.}$$

*Ответ:* оптовая цена 1650руб., свободно – отпускная цена 1980 руб., розничная цена 2277 руб.

### Задача 2.

Найти оптовую, свободно – оптовую и розничную цену на товары предприятия ООО «Лесовик».

Продукция	Ед. изм.	Себе-стоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Стул деревянный	шт.	600	13			20			15		
Стол деревянный	шт.	2300	16			20			15		
Лавка деревянная	шт.	980	19			20			15		

*Домашнее задание:*

### Задача 3.

Найти оптовую, свободно-оптовую и розничную цену на продукцию кондитерской «Булыч».

Продукция	Ед. изм.	Себестоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Булка домашняя	шт.	20	13			10			11		



Круассан (шок.)	шт.	30	13			10			11		
Штрудень (ябл.)	шт.	40	13			10			11		

*Материалы для текущего контроля*

Проверочная работа по теме «**Применение процентов для решения задач в экономике: цена и ценообразование**»  
Вариант 1

Задача: Найти оптовую, свободно – оптовую и розничную цену на товары предприятия ООО «Лесовик». *Замечание: цену округляем до сотых (по правилам округления).*

Продукция	Ед. изм.	Себестоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Полка одинарная, дерево	шт.	932	17			20			15		
Полка двойная, дерево	шт.	1120	21			20			15		
Табурет деревянный	шт.	490	24			20			15		

### Вариант 2

Задача: Найти оптовую, свободно – оптовую и розничную цену на товары предприятия ООО «Лесовик». *Замечание: цену округляем до сотых (по правилам округления).*

Продукция	Ед. изм.	Себестоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Шкаф (ДВП)	шт.	9500	14			20			15		
Комод (ДВП)	шт.	3600	18			20			15		
Ящик деревянный	шт.	260	22			20			15		

### Вариант 3

Задача: Найти оптовую, свободно – оптовую и розничную цену на товары предприятия ООО «Лесовик». *Замечание: цену округляем до сотых (по правилам округления).*

Продукция	Ед. изм.	Себестоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Стол деревянный	шт.	2030	18			20			15		
Лавка деревянная	шт.	1140	13			20			15		
Комод (ДВП)	шт.	3790	17			20			15		

#### Вариант 4

Задача: Найти оптовую, свободно – оптовую и розничную цену на товары предприятия ООО «Лесовик». *Замечание: Цену округляем до сотых (по правилам округления).*

Продукция	Ед. изм.	Себестоимость, руб.	Прибыль		Оптовая цена, руб.	НДС		Свободно-отпускная цена, руб.	Торговая наценка		Розничная цена, руб.
			%	руб.		%	руб.		%	руб.	
Полка одинарная (дерево)	шт.	990	16			20			15		
Табурет деревянный	шт.	450	22			20			15		
Ящик деревянный	шт.	360	21			20			15		

**Критерии оценивания:** Работа состоит из расчета девяти показателей, следовательно, на оценку:

- «3» – необходимо найти верно 5–6 показателей;
- «4» – необходимо найти верно 7–8 показателей;
- «5» – необходимо найти верно все 9 показателей.

**2. Технологическая карта занятия по математике, интегрированного с физиологией**  
**КОГПОБУ «Слободской колледж педагогики и социальных отношений»**  
**ФГОС СПО 49.02.01. Физическая культура**  
**Тема учебного занятия – «Расчет антропометрических показателей физического развития».**

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Математика	Физиология с основами биохимии
Наименование раздела	Числа и вычисления	Основы общей физиологии
Наименование темы	«Величины. Правила приближенных вычислений и нахождение процентного соотношения»	«Методы исследования физиологических функций»
Тема интегрированного занятия	«Расчет антропометрических показателей физического развития человека»	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 часа	

2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Серкина Екатерина Николаевна, Купча Виктория Викторовна
Место работы / регалии разработчика(ов)	КОГПОБУ СКПиСО

3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Лабораторное занятие
--	----------------------

Уровень изучения	Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
Учебник, информационные источники	Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / В. А. Гусев, С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина. – 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2021. Гайворонский, И. В. Анатомия и физиология человека: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. – 14-е изд., стер. – Москва: Академия, 2020.
Ключевые слова	Математика: округление числа, проценты, погрешности, диаграммы. Физиология с основами биохимии: соматоскопия, соматометрия, физиометрия, калипер
Базовые понятия	Математика: понятие положительной скалярной величины и процесс ее измерения; правила приближенных вычислений, проценты, абсолютная и относительная погрешности, представление числовых величин с помощью диаграмм. Физиология с основами биохимии: антропометрия (педометрия), соматометрия, соматоскопия, физиометрические показатели.
Краткое описание	Проведение расчетов и анализ полученных результатов на основе статистических данных (графическое представление, диаграммы, оценка погрешности расчетов при сравнении). Дидактические средства: учебник, карточки с заданиями, таблицы, презентация. Оборудование: компьютер, интерактивная панель, ростомер, анализатор тела inbody, калипер, сантиметровая лента

#### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основной вид/ы деятельности: организация и проведение физкультурно-спортивной работы:

*Перечень общих компетенций (код и наименование):*

ОК 1 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 4 – Эффективно работать и взаимодействовать в коллективе и команде.

ОК 8 – Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

*Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

ПК 1.1. Планировать и анализировать физкультурно-спортивную работу.

*Описание основных этапов занятия*

Этапы занятия, Продолжительность в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
<b>1. Организационный этап занятия</b>					
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала, 5 мин.	Приветствует группу. Проверяет готовность учащихся к занятию. Проверка присутствия.  Создает в группе атмосферу психологического комфорта.  Демонстрирует видеоролик, подводит студентов к формулированию темы, цели и задачи занятия	Обучающиеся приветствуют преподавателя. Настраиваются на учебную деятельность.  Самоконтроль готовности к занятию.  Формулируют и записывают в тетрадь тему занятия, цель и задачи	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – определять этапы решения задачи; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Визуальная оценка готовности к занятию	Видеоролик
<b>2. Основной этап занятия</b>					
Актуализация знаний, 10 мин.	Предлагает студентам выполнить входное тестирование. Организует совместную проверку результатов тестирования. Знакомит студентов с критериями оценки теста.	Выполняют тест.  Сверяют ответы с ключами теста.  Выставляют оценку в тетрадь.	– актуализированы понятия	Тест	Бланки с тестовыми заданиями

<p>Применение изученного материала, ZZ мин.</p>	<p>Знакомит с основными понятиями ОП 04. Физиология, с основами биохимии, необходимыми для проведения математических расчетов</p>	<p>Записывают в тетради основные понятия</p>	<p>– знакомство с понятиями «соматометрия», «физиометрические показатели»</p>	<p>–</p>	<p>Презентация</p>
	<p>Предлагает совместно выполнить задание № 1 «Определение роста тела»</p> <p>Полученные данные занести в таблицу</p>	<p>Знакомятся с требованиями к заданию, выполняют его. Проводят необходимые измерения и расчеты. Вносят данные в таблицу</p>	<p>– умеют определять рост человека, используя необходимую формулу; – выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений</p>	<p>– фронтальный опрос</p>	<p>Презентация, раздаточный материал с формулами и таблицей, ростометр</p>
	<p>Делит студентов на группы. Предлагает выполнить задание № 2 «Определение массы тела»</p>	<p>Знакомятся с требованиями к заданию. Проводят необходимые измерения и расчеты. Проводят сравнительный анализ полученных данных</p>	<p>– умеют определять норму и отклонения индекса массы тела; – выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений</p>	<p>– фронтальный опрос</p>	<p>Презентация, раздаточный материал с формулами и таблицей, весы</p>

	<p>Предлагает выполнить задание № 3 «Определение нормальной массы тела по нормограмме»</p>	<p>Знакомятся с требованиями к заданию. Проводят необходимые измерения и расчеты. Определяют вес по нормограмме</p>	<p>– умеют определять вес по нормограмме; – выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений</p>	<p>– просмотр результатов выполненного задания</p>	<p>Презентация, нормограмма</p>
	<p>Предлагает выполнить задание № 4 «Расчет жировой и мышечной массы тела»</p>	<p>Знакомятся с требованиями к заданию. Измеряют кожно-жировые складки в 9 точках. Производят расчеты относительного содержания жира в % по формуле. Производят расчеты абсолютно мышечной массы по формуле. Полученные расчетные значения занести в таблицу</p>	<p>– умеют определять процент количества жира в организме; – умеют определять абсолютную мышечную массу; – выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений</p>	<p>– просмотр результатов выполненного задания</p>	<p>Презентация, сантиметровая лента, калипер</p>



	<p>Предлагает составить сравнительную диаграмму полученных результатов со статистическими данными Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Проводит анализ полученных результатов, отраженных на диаграмме</p>	<p>Заносят данные в таблицу Excel для вывода сравнительной диаграммы</p>	<p>– умеют проводить сравнительный анализ; – делать прикидку и оценку результата вычислений</p>	<p>– фронтальный опрос (с выводом результатов на экран)</p>	<p>Интерактивная панель, диаграмма</p>
...	<p>Предлагает: – сопоставить результаты исследования с результатами диагностики на портативном анализаторе тела InBody; – определить абсолютную и относительную погрешности при сравнении полученных данных с использованием формул и результатов на портативном анализаторе тела InBody</p>	<p>Сопоставляют результаты исследования с результатами диагностики на портативном анализаторе тела InBody. Определяют абсолютную и относительную погрешности при сравнении полученных данных с помощью формул и результатов на портативном анализаторе тела InBody</p>	<p>– умеют рассчитывать процент погрешности</p>	<p>– устный опрос с последующим анализом результатов</p>	–

	Предлагает ответить на вопрос студента из видеоролика	Отвечают на вопрос, излагая свою точку зрения	– понимают значимость математики в профессиональной деятельности педагога физической культуры	–	–
<b>3. Заключительный этап занятия</b>					
Подведение итогов, домашнее задание, М мин.	Предлагает записать домашнее задание «Определить окружность грудной клетки». Предлагает ответить вопросы: Скажите, что самым интересным было на занятии? Где в дальнейшем в профессиональной деятельности мы можем использовать знания, которые мы получили на занятии? Продолжите начатые фразы: Я хочу узнать больше о... Меня удивило... Я хорошо усвоил, что... Я понял, что...	Записывают домашнее задание.  Отвечают на вопросы	–	–	–

### 3. Технологическая карта занятия по математике, интегрированного с технической механикой

**КОГПОАУ «Колледж промышленности и автомобильного сервиса»**

**Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобиля**

**Тема учебного занятия – «Плоская система произвольно расположенных сил».**

1. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной:

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	Математика, физика	Техническая механика
Наименование раздела	Механика, геометрия	Теоретическая механика
Наименование темы	Кинематика. Векторы и координаты в пространстве	Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил
Тема интегрированного занятия	Плоская система произвольно расположенных сил	
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 часа	
Тема занятия рассмотрена и утверждена на заседании методического объединения преподавателей профессиональных дисциплин (ПЦК)	Рассмотрено и утверждено на заседании П(Ц)К Транспорт №2 от 23.10.2023	

2. Информация о разработчике(ах) содержательного описания:

ФИО разработчика(ов)	Киселева Ирина Ивановна, преподаватель математики высшей квалификационной категории Платунов Сергей Николаевич, преподаватель дисциплин общепрофессионального цикла высшей квалификационной категории Шубина Татьяна Николаевна, преподаватель физики высшей квалификационной категории
Место работы / регалии разработчика(ов)	Кировское областное государственное профессиональное образовательное автономное учреждение «Колледж промышленности и автомобильного сервиса» (КОГПОАУ КПиАС)

### 3. Общая информация по занятию:

Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Комбинированное занятие
Уровень изучения	Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
Учебник, информационные источники	Олофинская, В. П. Теоретическая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. – Москва: Форум-Инфарт, 2020. Алимов, Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), учебник 10–11 классы / Ш. А. Алимов и др. – Москва: Просвещение, 2022. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. – 7-е изд. – Москва: Просвещение, 2020.
Ключевые слова	Сила, вектор, точка, плоскость
Базовые понятия	Теорема Пуансо, векторная величина, абсолютно твердое тело, равновесие тела, момент силы
Краткое описание	Теоретическое занятие по дисциплинам техническая механика, физика, математика разработано для обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобиля с учетом действующего ФГОС и направлено на развитие общих и профессиональных компетенций

### 4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основной вид деятельности: ВПД 5 Организация процесса по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

*Перечень общих компетенций (код и наименование):*

- ОК 1 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 2 – Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

*Перечень профессиональных компетенций (код и наименование):*

ПК 5.2. Организовывать материально-техническое обеспечение процесса по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

*Описание основных этапов занятия*

Этапы занятия, Продолжительность, в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
<b>1. Организационный этап занятия</b>					
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала, XX мин.	Приветствует студентов, настраивает на занятие, проверяет готовность	Приветствую преподавателя, проверяют готовность к занятию	ОК 1		
<b>2. Основной этап занятия</b>					
Освоение нового материала, УУ мин.	Подводит к теме, цели и задачам занятия. Объясняет новую тему	Внимательно слушают, анализируют информацию, отвечают на вопросы	ОК 1, ОК 2, ПК 5.2		Презентация
Применение изученного материала, ZZ мин.	Показывает решение типовой задачи по изученному материалу. Предлагает решить задачу вместе	Студенты совместно с преподавателем решают задачи	ОК 1, ОК 2, ПК 5.2	Задача	Презентация
<b>3. Заключительный этап занятия</b>					
Диагностика, Т мин.	Предлагает решить типовую задачу самостоятельно	Студенты самостоятельно решают типовые задачи	ОК 1, ОК 2, ПК 5.2	Задачи по вариантам	
Подведение итогов, домашнее задание, М мин.	Просить вспомнить тему и цель занятия.	Вспоминают тему и цель занятия,	ОК 1, ОК 2, ПК 5.2		

	Выясняет, достигнута ли цель, в чем заключались трудности в освоении темы. Объясняет домашнее задание	обсуждают ее с преподавателем. Фиксируют домашнее задание			
--	---	---	--	--	--

*Теоретический блок*  
**Техническая механика**

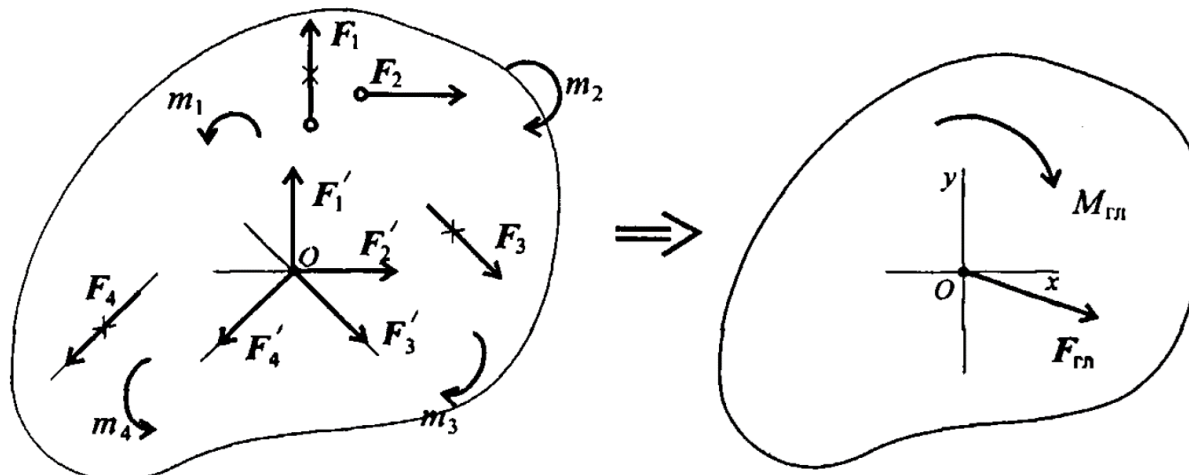
**Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил**

Линии действия произвольной системы сил не пересекаются в одной точке, поэтому для оценки состояния тела такую систему следует упростить. Для этого все силы системы переносят в одну произвольно выбранную точку – точку приведения.

По теореме Пуансо, при любом переносе силы в точку, не лежащую на линии ее действия, добавляют пару сил.

Появившиеся при переносе пары называют присоединенными парами.

Дана плоская система произвольно расположенных сил.



При переносе всех сил в точку  $O$  получим пучок сил, который можно заменить одной силой – главным вектором системы.

Образующуюся систему пар сил можно заменить одной эквивалентной парой – главным моментом системы.

### **Влияние точки приведения.**

Точка приведения выбрана произвольно. При изменении положения точки приведения величина главного вектора не изменится.

Величина главного момента при переносе точки приведения изменится, т. к. меняются расстояния от векторов сил до новой точки приведения.

С помощью теоремы Вариньона о моменте равнодействующей можно определить точку на плоскости, относительно которой главный момент равен нулю. Тогда произвольная плоская система сил может быть заменена одной силой.

Эту силу называют равнодействующей системы сил.

Для того чтобы твердое тело под действием произвольной плоской системы сил находилось в равновесии, необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма проекций всех сил системы на любую ось равнялась нулю и алгебраическая сумма моментов всех сил системы относительно любой точки в плоскости действия сил равнялась нулю.

### **Физика.**

Понятие векторной величины.

**Векторная величина** – это величина, которая кроме своего числового значения характеризуется еще и направлением.

Понятие силы.

**Сила** – векторная физическая величина, которая является мерой воздействия на данное тело со стороны других тел или полей. Обозначается  $F$ , измеряется в Н («Ньютонах»).

Понятие абсолютно твердого тела.

**Абсолютно твердое тело** – это недеформируемое тело (Расстояние между любыми двумя точками этого тела остается неизменным при любых условиях).

Как называется раздел механики, в котором изучается равновесие абсолютно твердых тел? (**Статика**).

Понятие равновесия тела.

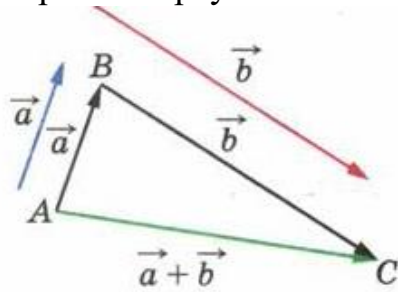
**Равновесие тела** - это состояние, при котором сумма всех внешних сил, действующих на тело, равна нулю и тело при этом находится в состоянии покоя.

Понятие момента силы.

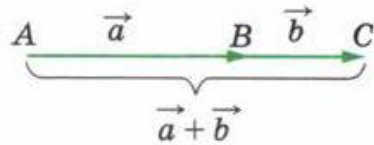
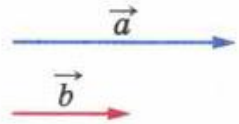
**Момент силы** – это векторная физическая величина, равная произведению силы, действующей на тело, на ее плечо.  $M = F \cdot l$ , единицы измерения Н\*м.

## Математика.

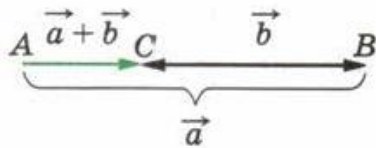
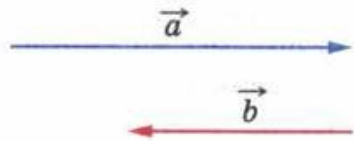
1. Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется вектором.
2. Правило треугольника.



3. Сумма сонаправленных векторов.



4. Сумма противоположно направленных векторов.



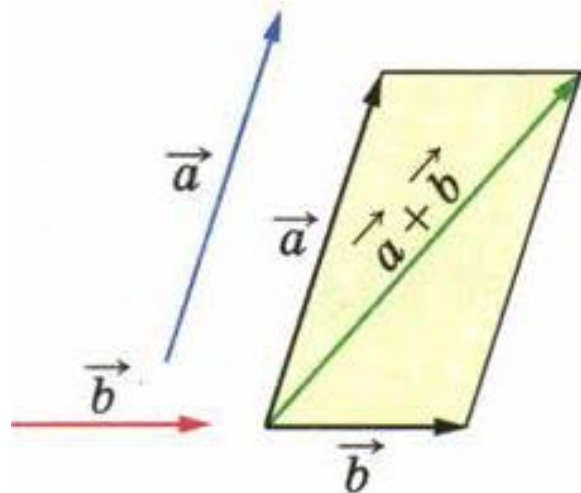


5.

Правило треугольника можно сформулировать в такой форме: для любых трех точек  $A$ ,  $B$  и  $C$  имеет место равенство

$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}.$$

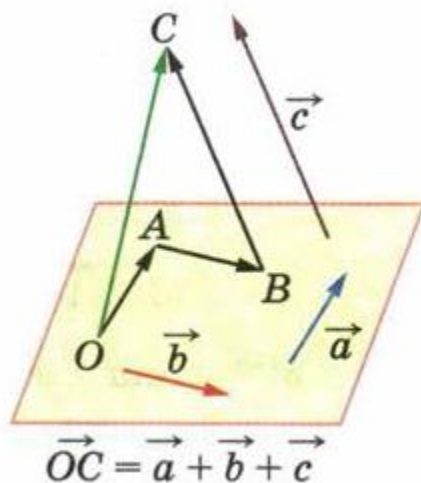
6.



Правило параллелограмма сложения двух неколлинеарных векторов

7.

Сложение нескольких векторов в пространстве выполняется так же, как и на плоскости: первый вектор складывается со вторым, затем их сумма — с третьим вектором и т. д. Из законов сложения векторов следует, что **сумма нескольких векторов не зависит от того, в каком порядке они складываются.**

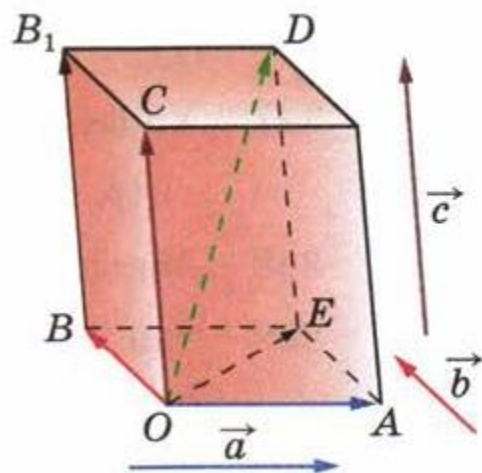


8.

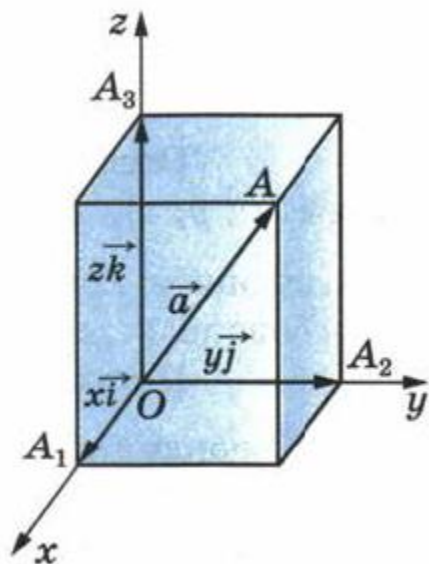
Векторы называются **компланарными**, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости. Другими словами, векторы называются компланарными, если имеются равные им векторы, лежащие в одной плоскости.

Для сложения трех некопланарных векторов можно пользоваться так называемым **правилом параллелепипеда**. Опишем его. Пусть  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  — некопланарные векторы. Отложим от произвольной точки  $O$  пространства векторы  $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OB} = \vec{b}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$  и построим параллелепипед так, чтобы отрезки  $OA$ ,  $OB$  и  $OC$  были его ребрами (см. рис. 114). Тогда диагональ  $OD$  этого параллелепипеда изображает сумму векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ :  $\vec{OD} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ . Действительно,  $\vec{OD} = \vec{OE} + \vec{ED} = (\vec{OA} + \vec{AE}) + \vec{ED} = \vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ .

9.



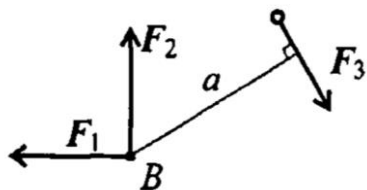
10. Выражение модуля вектора через длины векторов



$$|\vec{OA}| = \sqrt{|\vec{OA}_1|^2 + |\vec{OA}_2|^2 + |\vec{OA}_3|^2}$$

*Материалы для текущего контроля*

**Пример 1.** Найти момент присоединенной пары при переносе силы  $F_3$  в точку  $B$   $F_1 = 10 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 15 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 18 \text{ кН}$ ;  $a = 0,2 \text{ м}$ .

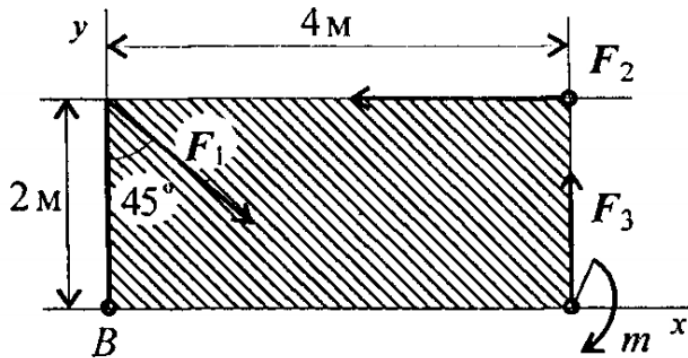


*Решение*

**Пример 2.** Найти главный вектор системы  
 $F_1 = 10 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 16 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 12 \text{ кН}$ ;  $m = 60 \text{ кН}\cdot\text{м}$ .

*Решение*

Главный вектор равен геометрической сумме сил:



$$F_{\text{ГЛ}x} = \sum_0^n F_{kx};$$

$$F_{\text{ГЛ}x} = F_1 \cos 45^\circ - F_2 = -9 \text{ кН}$$

$$F_{\text{ГЛ}y} = \sum_0^n F_{ky};$$

$$F_{\text{ГЛ}y} = -F_1 \cos 45^\circ + F_3 = 5 \text{ кН}$$

$$F_{\text{ГЛ}} = \sqrt{F_{\text{ГЛ}x}^2 + F_{\text{ГЛ}y}^2};$$

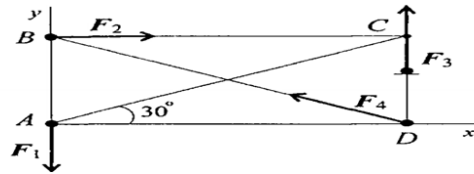
$$F_{\text{ГЛ}} = \sqrt{(-9)^2 + 5^2} \approx 10 \text{ кН}.$$

Главный момент равен алгебраической сумме моментов сил относительно точки приведения:

$$M_{\text{гл}} = \sum_0^n m_B(\mathbf{F}_k);$$

$$\sum m_B = F_1 \cdot 2 \cdot \sin 45^\circ - F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 4 + m;$$

$$M_{\text{гл}} = 10 \cdot 2 \cdot 0,7 - 16 \cdot 2 - 12 \cdot 4 + 60 = -6 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$



К телу приложена уравновешенная система сил, две из них неизвестны. Определить неизвестные силы

Решение:

После нанесения координатных осей получим:

$$\sum F_x = 0; F_2 - F_4 \cos 30^\circ = 0;$$

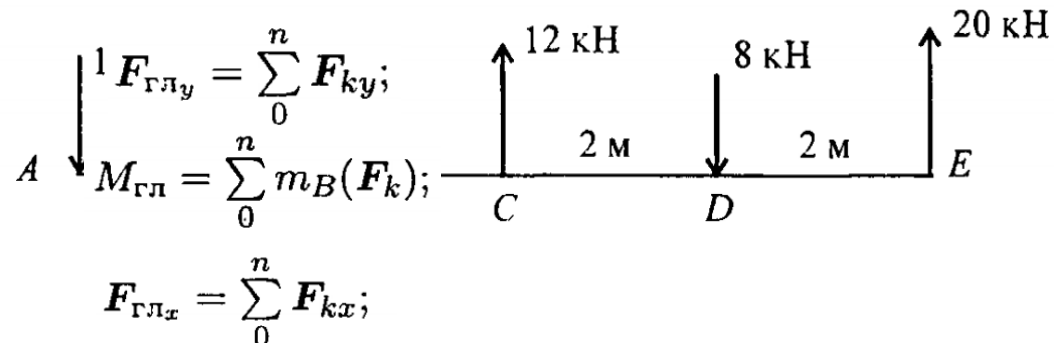
$$F_4 = F_2 / \cos 30^\circ \cong 18,5 \text{ кН};$$

$$\sum F_y = 0; -F_1 + F_3 + F_4 \cos 60^\circ = 0;$$

$$F_3 = F_1 - F_4 \cos 60^\circ;$$

$$F_3 = 10 - 18,5 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ кН}.$$

Найдите главный вектор и главный момент системы сил,



Проверочная работа и решение

1. Определить главный вектор системы

2. Определить главный момент относительно т. С

Принять стороны прямоугольника 1 и 2 метра

Номер силы соответствует ее величине в кН

$$\begin{aligned} F_2 - F_4 \times \cos 30 &= 2 - 4 \times 0,866 = -1,5 \\ -D_1 + F_3 + F_4 \times \cos 60 &= - \\ 1 + 3 + 4 \times 0,5 &= 4 \\ F_{2л} &= \sqrt{1,5^2 + 4^2} = 4,3 \end{aligned}$$

$$M_{2л} = F_1 \times 2 + F_4 \times \cos 30 \times 1 = 1,5$$

