

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаров Алексей Владимирович  
Должность: И.о. директора технологического колледжа  
Дата подписания: 19.01.2024 10:54:36  
Уникальный программный ключ:  
7f14295cc243663513787ff1135f9c1203eca75d

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине «ОП.12 Техническое творчество»

**специальность: 44.02.03 Педагогика дополнительного образования**

форма обучения: очная

Москва, 2022

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Тематика и задания практической работы .....	4
3. Список рекомендуемой литературы .....	19

## 1. Пояснительная записка

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ по дисциплине ОП.12 Техническое творчество предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 44.02.03 Педагогика дополнительного образования.

1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: дисциплина «Техническое творчество» входит в общепрофессиональный учебный цикл.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 04. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 06. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся (воспитанников), организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий

ПК 1.3. Демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования.

ПК 3.3 Систематизировать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области дополнительного образования на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

**знать:**

- этапы творческого процесса;
- особенности моделирования и конструирования на предприятии;
- основные этапы работы по конструированию;
- рационализаторское предложение и его признаки;
- характеристики системного подхода в решении технических творческих задач;

– понятие экономической эффективности рационализаторских предложений;

– вепольный анализ.

**уметь:**

– организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

– демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования.

– систематизировать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области дополнительного образования на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

Количество часов, отведенное на проведение практических занятий – 38 часов.

## **2. Тематика и задания практической работы**

### **Практическая работа №1**

**Тема:** История развития изобретательства. Изобретения в природе и технике. Понятие об эвристике. Г.С. Альтшуллер и его вклад в разработку методики изобретательского творчества. Основные этапы технического творчества. Шкала уровней подготовленности учащихся к техническому творчеству.

**Цель работы:** ознакомиться с историей развития изобретательства, понятием «эвристика», шкалой уровней подготовленности учащихся к техническому творчеству.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. История развития изобретательства.
2. Изобретения в природе и технике.
3. Понятие об эвристике.
4. Г.С. Альтшуллер и его вклад в изобретательское творчество.
5. Этапы технического творчества.

**Термины:**

Творчество, изобретательство, технические системы, поиск идей, инженер.

Задания для проверки уровня компетенций:

Вопросы:

1. Почему способность к творчеству и потребность в творчестве – это те качества, которые отличают человека от животных?
2. Каким образом занятия техническим творчеством способствуют продлению жизни?
3. Почему инженер должен быть изобретателем? Ответ обоснуйте.
4. Для чего нужно учиться техническому творчеству? Ответ обоснуйте.

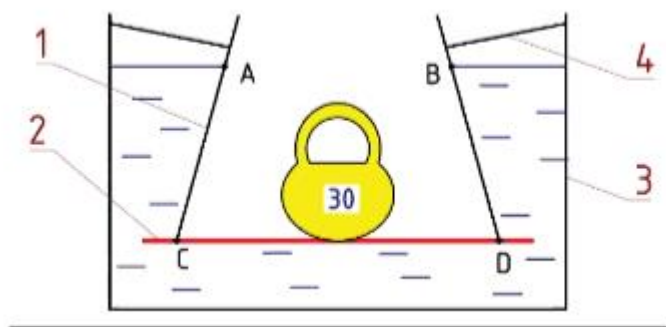
Задачи для решения:

Задача 1. Сосуд с водой установлен на весах. Над сосудом подвешен металлический груз (рис. 3). Увеличится ли вес сосуда на весах, если сосуд поднять вместе с весами так, чтобы груз погрузился в воду, не касаясь при этом стенок сосуда?



Задача 2. Встаньте перед зеркалом, поднимите правую руку. Обратите внимание, что Ваш двойник в зеркале при этом поднимает левую руку. Почему зеркало меняет местами левое и правое, а верх и низ местами не меняет? Ведь свойства зеркала одинаковы в любой его части.

Задача 3. Открытый сосуд 1 с приставным дном 2 удерживается в резервуаре с водой 3 тягами 4 (рис. 5). Вода в объеме ABDC весит 30 Н. Если на дно 2 поставить гирию весом 30 Н, то оно не отрывается, а если налить 30 Н воды, то отрывается. Объясните этот парадокс.



## Практическая работа № 2

**Тема:** Конструкторские, технологические и организационные задачи. Разработка технических объектов. Элементы поисково-конструкторской деятельности. Понятие о противоречиях.

**Цель работы:** способствовать выработке навыков решения конструкторских, технологических и организационных задач, рассмотреть элементы поисково-конструкторской деятельности.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Конструкторские, технологические и организационные задачи.

2. Этапы разработки технических объектов.
3. Элементы поисково-конструкторской деятельности.
4. Понятие о противоречиях.

### **Термины:**

Инверсионное преобразование, утилитарные требования, эргономические требования, технологичность, конструирование.

### **Задания для проверки уровня компетенций:**

#### **Вопросы:**

1. Каковы основные этапы поисково-конструкторской деятельности при создании технических объектов?
2. Какие уровни поисково-конструкторской деятельности вы знаете? Приведите примеры.
3. Какие требования предъявляются к конструированию технических объектов?

#### **Задачи для решения:**

Задача 1. Для того чтобы повысить проходимость автомобиля, можно сделать колеса большого диаметра. Однако увеличение диаметра колес увеличивает радиус поворота автомобиля, что ухудшает маневренность машины. Также это приводит к повышению центра тяжести автомобиля и снижению устойчивости. Мы улучшаем один параметр автомобиля, но при этом ухудшаются другие параметры. Как сделать, чтобы автомобиль обладал и высокой проходимостью и хорошей маневренностью, высокой проходимостью и устойчивостью?

Задача 2. С возрастом многим людям приходится пользоваться очками для чтения книг, журналов, газет и др. Очевидно, что для облегчения чтения текста печатный шрифт можно сделать более крупным. Но тогда придется увеличивать количество и размеры страниц, что повысит его стоимость. Возникает противоречие между читаемостью текста и стоимостью издания. Как быть?

Во многих случаях увеличить пространство для текста не представляется возможным. Например, если речь идет о надписях на упаковках продовольственных товаров. Здесь поле для печати ограничено, объем информации также ограничен. Текст на упаковках часто печатается очень мелким шрифтом, который даже в очках читается с трудом, да и очки не всегда могут быть под рукой. Как облегчить чтение надписей на упаковках людям с плохим зрением? Для этого можно попытаться разрешить противоречие между читаемостью текста и объемом информации в этом тексте.

### **Практическая работа № 3**

**Тема:** Основные технические показатели конструирования. Решение конструкторских задач.

**Цель работы:** способствовать выработке навыков решения

конструкторских задач.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

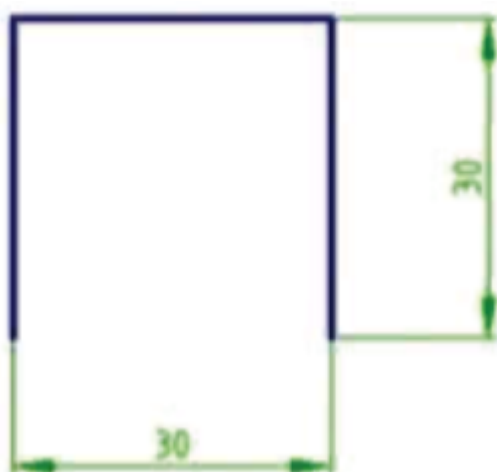
1. Основные технические показатели конструирования.

**Термины:**

Конструкторская задача, механизм, техническое решение..

Задания для проверки уровня компетенций:

Задача 1. Предложите схему машины, которая изготавливает скобы из металлической проволоки диаметром 1,5 мм. Размеры скоб 30x30 мм. Скобы предназначены для прибивания тонкостенных изделий к мягкой древесине с помощью обыкновенного молотка. Проволока поставляется на катушках в намотанном виде.



#### Практическая работа № 4

**Тема:** Решение задач с использованием физических эффектов и явлений.

**Цель работы:** способствовать выработке навыков решения задач с использованием физических эффектов и явлений.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Указатели физических эффектов.
2. Физические эффекты.
3. Физические эффекты в системе Бартини.

**Термины:**

Физические эффекты, изобретательская физика, модели эффектов, LT-таблица Бартини.

Задания для проверки формирования компетенций:

Вопросы:

1. Что такое физический эффект?

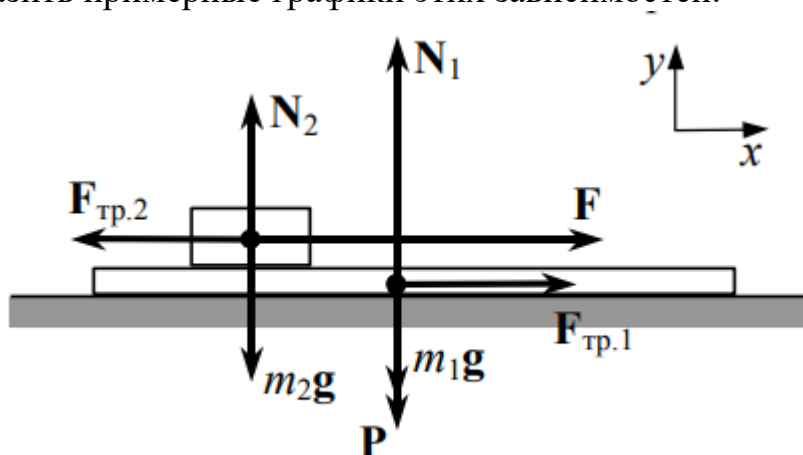
2. Что такое указатель физических эффектов и как его найти?
3. Как классифицируются физические эффекты?
4. Что такое вход и выход физического эффекта?
5. Что такое технологический эффект?
6. Является ли рычаг физическим эффектом? Если является, то что такое вход и выход рычага?

Задачи для решения:

Задача 1. Снаряд выпущен из орудия под углом  $\theta = 60^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 500$  м/с. Найти дальность полета снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 2. На гладкой горизонтальной плоскости лежит доска массы  $m_1$  и на ней брусок массы  $m_2$ . К бруску приложили горизонтальную силу, увеличивающуюся по закону  $F = \alpha t$ , где  $\alpha$  – постоянная. Найти зависимости от  $t$  ускорений доски  $a_1$  и

бруска  $a_2$ , если коэффициент трения между доской и бруском равен  $k$ . Изобразить примерные графики этих зависимостей.



## Практическая работа № 5

**Тема:** Понятие о классификации изобретений и уровнях решения изобретательских задач. Схема определения уровней изобретательских задач. Отличие изобретательских задач 1-го уровня от 4-го уровня. Анализ изобретений различных уровней. Решение задач.

**Цель работы:** ознакомиться со схемой определения уровней изобретательских задач, проанализировать изобретений различных уровней.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация изобретений.
2. Уровни решения изобретательских задач.

**Термины:**

Изобретательская задача, идеальность, анализ проблемной ситуации.



Темы докладов:

1. Категория бытия в античной философии.
2. Божественный смысл бытия в средневековой философии.
3. Идеалистическая концепция бытия Г.В.Ф. Гегеля.
4. Проблема единства мира в современной науке и философии.
5. Проблема бытия и ничто в философии М. Хайдеггера.
6. Проблема бытия в русской религиозной философии.
7. Диалектика бытия и небытия (по работе А.Н. Чанышева «Трактат о небытии»).
8. Философская концепция бытия в произведениях Ж.-П. Сартра.

Задания для проверки уровня компетенций:

Вопросы:

1. Как при решении изобретательской задачи определить, к какому виду она относится?
2. Правда ли, что каждому виду задач соответствуют свои методы решения? Ответ обоснуйте.

Задачи для решения:

Задача 1. На рис. 1 представлено сечение автомобильной покрышки. Покрышка имеет резинокордную конструкцию. Каркас покрышки содержит кордные нити, располагаемые между бортовыми кольцами. В беговой части покрышки содержится жесткий нерастяжимый металлокордный брекер, поверх брекера находится защитный слой резины - протектор.



Рисунок 1

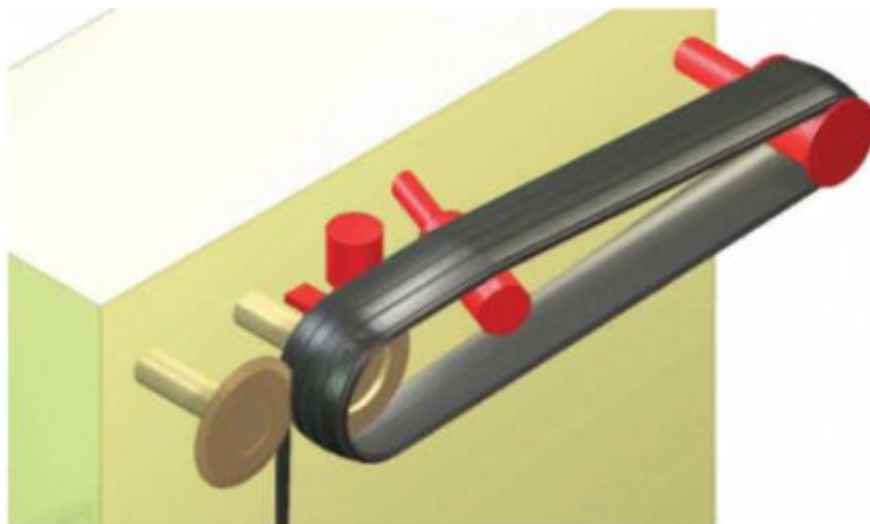
Разработана технология измельчения старых изношенных автомобильных покрышек, по которой из покрышки вырезают ее центральную выпуклую часть, называемую каркасно-брекерно-протекторным кольцом (КБПК). КБПК имеет очень жесткую конструкцию, так как внутри него находится металлокордный брекер.



**Рисунок 2**

После отделения КБПК от крышки его разрезают по спирали на узкую ленточку с помощью дискового ножа. Дисковый нож представляет собой два диска из прочной термообработанной стали. Один из дисков имеет цилиндрическую наружную поверхность с кольцевой проточкой, а другой выполнен с заостренной кромкой. Диски вводятся в соприкосновение и при вращении навстречу друг другу способны разрезать КБПК крышки с находящимся внутри него металлокордом.

Для разрезания КБПК на ленточку разработано устройство, содержащее дисковый нож, вертикальный ограничитель ролик, наклонный подающий валок и натяжной валок. КБПК устанавливается между натяжным валком и цилиндрическим диском. Наклонный валок развернут по отношению к направлению движения КБПК. Вследствие этого в процессе работы он непрерывно прижимает КБПК к ограничительному ролику, положение которого обеспечивает определенную ширину отрезаемой ленточки.



**Рисунок 3**

Проблема заключается в том, что таким способом распустить на ленточку можно только первые 2/3 ширины КБПК. В дальнейшем ширина ленточки начинает неожиданно уменьшаться, оставшаяся часть КБПК выходит из зоны резания. Часть КБПК остается неразрезанной. Как объяснить это непонятное явление?

### Практическая работа № 6

**Тема:** Синектика. Метод морфологического анализа.

**Цель работы:** рассмотреть понятие синектики и метода морфологического анализа.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие синектики;
2. Структура синектического процесса;
3. Метод морфологического анализа;
4. Морфологическая карта.

**Термины:**

Синектика, морфологический анализ, морфологическая карта, функциональная ценность, конструкторские задачи.

Задания для проверки уровня компетенций:

Вопросы:

1. Что такое синектика?
2. В чем заключается метод синектики?
3. Опишите структуру современного синектического процесса.
4. Кто изобрел метод морфологического анализа?
5. В чем суть морфологического ящика?
6. Перечислите этапы морфологического анализа.

Задачи для решения:

Задача 1. В условиях Сибири железнодорожная насыпь укладывается на грунт с вечной мерзлотой, который оттаивает летом сверху на 40—50 см. Во время осенних дождей насыпь полностью пропитывается влагой. В европейской части страны, где нет вечной мерзлоты, большая часть влаги из насыпи уходит в грунт, в насыпи остается лишь незначительная часть влаги. В Сибири же влага уходит некуда, и она остается в насыпи. Зимой, с наступлением морозов, влага замерзает, расширяется в объеме и вспучивает железнодорожное полотно. Нарушается нормальное функционирование железной дороги. Как быть?

Ответ найдите с помощью приема «личная аналогия» (представьте себя грунтом насыпи).

Задача 2. Рассмотрите объекты (лист белой бумаги, розетка, стакан, аудиокассета) с точки зрения представителей разных профессий. Например, стакан глазами водолаза.

## Практическая работа № 7

**Тема:** Функционально-стоимостный анализ. Алгоритм решения изобретательских задач. Решение задач по темам.

**Цель работы:** проанализировать алгоритм решения изобретательских задач, познакомиться с понятием функционально-стоимостного анализа.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие функционально-стоимостного анализа.

Термины:

Функционально-стоимостный анализ, изобретательские задачи.

Задания для проверки уровня компетенций:

Задача 1. Зажимной брусок выполняет ту же функцию, что и гайки, но стоит в 10 раз дороже. Почему же так?

Задача 2. Служащие в новом здании фирмы стали жаловаться на плохую работу лифтов, особенно в часы пик: долгое ожидание, нарастающее раздражение. Перед руководством фирмы встала проблема: либо увеличить число лифтов, либо заменить их на скоростные, либо установить компьютерный центр, следящий за работой лифтов. Все это очень дорого, поэтому пригласили консультантов по творческому решению задач. Как разрешить эту проблему простыми средствами? Разработайте проект решения.

Задача 3. Завод получил заказ на изготовление больших стеклянных фильтров в виде цилиндров высотой 2 метра. Вдоль фильтра должны были идти сквозные ровные капиллярные отверстия – несколько десятков на квадратный сантиметр. Как оптимально сделать такую работу?

Задача 4. Предложите дешевый материал, пригодный для строительства причалов и судов в условиях Севера.

## Практическая работа № 8

**Тема:** Решение изобретательских задач на нахождение технического противоречия и идеального конечного результата.

**Цель работы:** способствовать выработке навыков решения изобретательских задач на нахождение технического противоречия и идеального конечного результата.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие технического противоречия.

2. Понятие идеального конечного результата.

**Термины:**

Изобретательские задачи, техническое противоречие, идеальность, конечный результат.

### Задания для проверки уровня компетенций:

Задача 1. Жителям африканских деревень сильно досаждают незваные гости: мыши, крысы, пауки, змеи, множество насекомых-паразитов. Избавиться от них практически невозможно. Зато эту проблему легко решают полчища бродячих муравьев, пожирающих все живое на своем пути. Какое противоречие приходится разрешать жителям деревень (формулируйте) и какой прием разрешения противоречия они используют.(укажите). Сформулируйте ИКР и объясните, почему местные жители радуются приходу муравьев.

Задача 2. Мощная труба, снабжающая водой многоквартирный дом, дала течь. Но заварить трубу невозможно, поскольку она проходит вплотную к стене, а течь образовалась как раз там, где труба практически соприкасается со стеной и к ней не подобраться. Какое решение проблемы можете предложить Вы?

Задача 3. Несколько столетий назад у берегов Японии затонула шхуна. Команда спаслась, а вот груз - вазы из тончайшего фарфора для императорского дворца - нет. Никто добраться до них не мог: уж слишком глубоко лежали останки шхуны. И вдруг, уже в нашем веке, редчайшие вазы появились в семьях простых рыбаков из прибрежной деревушки. Как же рыбаки достали вазу с морского дна?

Задача 4. Нефтяные платформы устанавливаются на сваях, стальных трубах вбитых в морское дно. В водной среде поверхность труб заселяется различными микроорганизмами (бактерии, водоросли, микроскопические грибы). Микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают кислоты, щелочи, газы, способствующие биокоррозии, т. е. разъеданию поверхности труб. Несущая способность труб при этом уменьшается. Предложите простой и дешевый способ удаления микроорганизмов с труб.

## Практическая работа № 9

### Тема: Решение задач с помощью таблиц разрешения технических противоречий

**Цель работы:** способствовать выработке навыков решения задач с помощью таблиц разрешения технических противоречий.

#### Пояснения:

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие технического противоречия.
2. Таблица разрешения технических противоречий;
3. Принципы разрешения технических противоречий.

#### Термины:

Изобретательские задачи, техническое противоречие, таблица разрешения технических противоречий.

### Задания для проверки уровня компетентности

Задача 1. Строится завод по переработке химических отходов. В процессе работы возникла необходимость проложить стеклянный трубопровод между цехами. Подрядчиками было предложено несколько вариантов прокладки:

- Построить эстакаду и на ней расположить трубопровод. При этом эстакада дорогая, а трубопровод могут случайно разбить проезжающие машины.

- Вырыть траншею экскаватором, уложить в нее трубы и экскаватором же засыпать. В этом варианте строительство идет очень быстро и дешево, но существует опасность поломки трубопровода при засыпке, т.к. дно траншеи очень неровное.

- Вырыть траншею экскаватором, выровнять вручную дно, уложить в нее трубы и экскаватором же засыпать. В этом варианте все хорошо, но выравнять вручную очень долго и дорого.

Анализ предлагаемых решений показал, что при ограниченных деньгах и времени лучше применять второй вариант, но как, ведь трубы ломаются?

Задача 2. Из поколения в поколение передается легенда о незадачливом изобретателе, который пришел к Эдисону наниматься на работу. При этом он заявил, что работает над универсальным растворителем - веществом, которое сможет растворять буквально все. Собственно легендой стал вопрос Эдисона - «Как же вы собираетесь его хранить?» Говорят, что обескураженный изобретатель немедленно покинул лабораторию Эдисона. Но времена меняются и задача, казавшаяся смешной или абсурдной, вновь становится все более актуальной. Сегодня нам очень нужен универсальный растворитель. Предположим, что создать его можно. Осталось решить, как его хранить?

### Практическая работа № 10

**Тема:** Понятие масштабов подобия, виды масштабов. Полное и частичное подобие. Классификация применяемых в технике основных моделей.

**Цель работы:** познакомиться с понятием масштабов подобия, проанализировать виды масштабов; рассмотреть понятия полного и частичного подобия.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Масштабы подобия, их виды;
2. Полное и частичное подобие;
3. Классификация моделей подобия.

**Термины:**

Масштаб подобия, полное и частичное подобие, модели подобия, прототип, теоремы подобия.

## Задания для проверки уровня компетентности

Вопросы:

1. Что такое подобие?
2. Чем руководствуются моделисты при выборе прототипа?
3. Каким может быть подобие?
4. Перечислите критерии для выбора прототипа.
5. Раскройте теоремы подобия.
6. Какие существуют виды подобия?
7. Что лежит в основе приближенного моделирования?
8. Что характерно для неполного моделирования?
9. Что лежит в основе полного моделирования?

## Практическая работа № 11

**Тема:** Примеры изобретений. Содержание материала заявки на изобретение.

**Цель работы:** познакомиться с примерами изобретений, изучить содержание материала заявки на изобретение.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Патентный поиск;
2. Заявка на изобретение;
3. Этапы подачи заявки на изобретение.

**Термины:**

Патентный поиск, патент, методика проведения патентного поиска.

## Задания для проверки уровня компетентности

Вопросы:

1. Что не признается изобретением?
2. Что считается новизной изобретения?
3. Что такое полезная модель?
4. Перечислите, что должна содержать заявка на изобретение.
5. Что такое формула изобретения?

Задачи для решения:

Задача 1. АО «Заря» подало в Роспатент возражение против выдачи патента на изобретение, мотивированное несоответствием запатентованного изобретения условию патентоспособности «изобретательский уровень». В подтверждение данного довода в возражении были приведены патентный документ Российской Федерации и рекламные проспекты фирмы «Радуга».

Однако в ходе рассмотрения возражения АО «Заря» не смогло подтвердить, что содержащиеся в рекламных проспектах фирмы «Радуга» сведения стали общедоступными до даты приоритета оспариваемого изобретения. В связи с этим в обоснование несоответствия оспариваемого изобретения условию патентоспособности «изобретательский уровень» АО «Заря» дополнительно представило патентный документ Франции. Должна

ли коллегия, рассматривающая указанное возражение АО «Заря», принять во внимание патентный документ Франции? Аргументируйте ответ ссылками на нормативные правовые акты.

Задача 2. Днище ковша экскаватора подвержено сильному износу при наполнении ковша и при выгрузке. Для предотвращения износа днища к нему со стороны грунта предложено приварить невысокие редкие поперечные ребра, разделяющие дно на ячейки. При выгрузке в этих ячейках застревают мелкие кусочки грунта, образуя как бы предохранительный слой под днищем, кроме того, ребра увеличивают жесткость днища, что позволяет делать его из более тонкого листа.

Задача – увеличение срока службы ковша.

Формула изобретения: ковш экскаватора, отличающийся тем, что днище снабжено ребрами, жестко установленными на его наружной поверхности.

## Практическая работа № 12

**Тема:** Расчет экономической эффективности рацпредложений. Формулы для подсчета экономического эффекта. Расчет вознаграждения за рационализаторские предложения и изобретения, создающие экономический эффект. Расчет вознаграждения за рационализаторское предложение, не создающее экономического эффекта. Расчет вознаграждения за изобретение, не создающее экономического эффекта.

**Цель работы:** изучить и отработать на практике формулы для подсчета экономического эффекта, проанализировать алгоритмы расчетов вознаграждения за рацпредложения различных типов.

### Пояснения:

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие рационализаторского предложения;
2. Экономическая эффективность рацпредложения;
3. Рацпредложения разных типов;
4. Расчет вознаграждения за рацпредложения разных типов.

### Термины:

Рационализаторское предложение, экономическая эффективность, экономический эффект.

Задания для проверки уровня компетентности

Задача 1. Приведенные затраты на производство 1 мотора на заводе в 1998 г. составили 7000 рублей. Внедрение нового технологического процесса в 1 квартале 1999 г. 1999 г. позволили снизить приведенные затраты до 6500 руб. Определите экономический эффект в 1999 г. от внедрения нового технологического процесса, если известно, что программа завода на 1999 г. составляет 10000 моторов.

Задача 2. Внедрение на предприятии рационализаторского



предложения позволило повысить качество продукции и увеличить объем годового выпуска на 500 изделий. Цена изделия до внедрения рационализаторского предложения составила 3000 руб., а после внедрения - 3200 руб. Определите годовой экономический эффект от внедрения предприятием рационализаторского предложения, приняв во внимание, что первоначального варианта производства продукции был равен 2500 штук.

### **Практическая работа № 13**

**Тема:** Основные составные части алгоритма решения изобретательских задач (стадии АРИЗа). Решение задач с помощью АРИЗа

**Цель работы:** изучить и отработать на практике алгоритмы решения задач с помощью АРИЗа.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие АРИЗа;
2. Стадии АРИЗа

**Термины:**

Изобретательские задачи, стадии АРИЗа.

Задания для проверки уровня компетентности

Задача 1. При проведении испытаний некоторого объекта нужно осуществить взаимодействие с ним металлического шарика диаметром 10 мм при скорости 7-10 км/с. Из всех средств ускорения наиболее эффективным является использование кумулятивных зарядов, с помощью которых шарик разгоняется без разрушения до скорости 3-5 км/с. Однако при превышении скорости 5 км/с шарик разрушается. Как быть?

Задача 2. Имеется мощная радиолокационная станция (РЛС) с довольно массивной антенной большой площади. Антенна закреплена на валу, но поворачивается на нем очень редко и потому не имеет привода, а разворачивается вручную. После разворота антенна на валу крепится с помощью фиксирующего устройства и болтового соединения. Усилия для удержания массивной антенны на валу нужны значительные и поэтому приходится болты затягивать достаточно сильно, но из-за сильной затяжки вал деформируется и повернуть его в следующий раз становится практически невозможным. Что делать?

### **Практическая работа № 14**

**Тема:** Построение и преобразование веполей. Правила вепольного анализа. Правило развития веполей. Правило разрушения веполей. Использование метода вепольного анализа при решении технических задач. Построение и преобразование веполей. Правила вепольного анализа. Правило развития

веполей. Правило разрушения веполей. Использование метода вепольного анализа при решении технических задач Построение и преобразование веполей. Правила вепольного анализа. Правило развития веполей. Правило разрушения веполей. Использование метода вепольного анализа при решении технических задач

**Цель работы:** изучить понятие веполей, метод вепольного анализа; отработать навык работы с техническими задачами с помощью метода веполей.

**Пояснения:**

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие веполей;
2. Правила развития веполей;
3. Вепольный анализ;
4. Разрушение веполей;
5. Технические задачи

**Термины:**

Технические задачи, веполя, метод вепольного анализа.

Задания для проверки уровня компетентности

Задача 1. По трубопроводу, имеющему сложную форму (повороты), транспортируют пневмопоток мелкие стальные шарики. В местах «поворота» трубопровод сильно изнашивается изнутри из-за ударов транспортируемых шариков о стенки трубы. Пытались вводить защитные прокладки, но они быстро изнашивались.

Какое правило вепольного анализа следует применить при решении этой задачи? Каков ответ, основанный на этом правиле? Как быть, если по трубопроводу транспортируются не стальные, а, например, медные шарики?

Задача 2. Притирку одной поверхности к другой проверяют, нанося на одну поверхность тонкий слой краски и проверяя равномерность отпечатка на другой поверхности. Для поверхностей высших классов частоты необходимо применять очень тонкий слой краски (десятые доли микрона). Такой слой дает отпечатки, которые трудно различать. Ваше предложение? На каком правиле оно основано?

## Практическая работа № 15

**Тема:** Техника изобретательства. Управление процессом решения задачи. Ситуация – задача – модель задачи. Методика решения задач с помощью составления модели задачи.

**Цель работы:** изучить технику изобретательства, проанализировать управление процессом решения задачи; применить на практике методику решения задач с помощью составления модели задачи.

**Пояснения:**

**Термины:**

Изобретательство, техника изобретательства, процесс решения задачи.

### Задания для проверки уровня компетентности

Задача 1. При изготовлении предварительно напряженного железобетона проволочную арматуру растягивают электротермическим способом. Но при нагревании на расчетную величину (700°) арматура теряет свои механические качества. Как устранить этот недостаток?

### Критерии оценки результатов выполнения практической работы

Критерии оценки		Оценка
1	Практическая работа выполнена в соответствии с предъявленными требованиями, в ходе защиты студент дал обоснованные, развернутые ответы на вопросы по содержанию работы (грамотно использует терминологию, понятия, понимает их смысл, демонстрирует самостоятельный глубокий анализ данных в соответствии с предложенной ситуацией).	5 (отлично)
2	Практическая работа в целом соответствует предъявленным требованиям, но в содержании работы имеются отдельные недочеты / ошибки (допускаются 1–2 ошибки), в ходе защиты студент по существу ответил на все вопросы (грамотно использует терминологию, понятия, понимает их смысл, демонстрирует самостоятельный глубокий анализ данных в соответствии с предложенной ситуацией).	4 (хорошо)
3	По содержанию и оформлению практической работы имеются существенные замечания, в ходе защиты работы студент допустил ошибки (неполный анализ данных в соответствии с предложенной ситуацией произведен недостаточно полно; при использовании терминологии обнаруживаются неточности, студент не всегда понимает смысл понятий).	3 (удовлетворительно)
4	Содержание и оформление практической работы не соответствует предъявленным требованиям, на вопросы преподавателя студент не смог дать обоснованный ответ (большинство важных фактов отсутствуют, выводы не сформулированы, факты не соответствуют рассматриваемой проблеме, нет их сопоставления; неверно использована терминология, студент не понимает смысла понятий, испытывает значительные затруднения при анализе данных в соответствии с предложенной ситуацией).	2 (неудовлетворительно)

### 3. Список рекомендуемой литературы

#### Основные учебные издания

1 Проворов, А. В. Техническое творчество : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Проворов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023 – 425 с. – Текст : электронный. – Режим доступа : <https://urait.ru/book/tehnicheskoe-tvorchestvo-518690>.

#### Дополнительные учебные издания

1 Столяров, Ю. С., Комский, Д. М. Техническое творчество учащихся / Ю. С. Столяров, Д. М. Комский, – Москва : Просвещение, 1989 – 223 с. – Текст : непосредственный.

2 Литова, З. А. Техническое творчество учащихся : учебное пособие /

З. А. Литова, – Курск : Издательство Курского государственного университета, 2013 – 157 с.

3 Столяров, Ю. С. Развитие технического творчества школьников : опыт и перспективы / Ю. С. Столяров. – Москва : Просвещение, 1983 – 176 с. – Текст : непосредственный.

### **Интернет-ресурсы**

1 Корнилов, И. К. История инженерного дела : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. К. Корнилов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023 – 220 с. – Текст : электронный. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/518632>.

2 Проворов, А. В. Техническое творчество : учебное пособие для вузов / А. В. Проворов. – 2- изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023 – 423 с. – Текст : электронный. – Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/518682>.