

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой ТТПП  
\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины: **Теория решения изобретательских задач**

Фонд оценочных средств для обучающихся по направлениям подготовки,  
реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям  
**Инженерный стандарт ТИУ**

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Фонд оценочных средств рассмотрен  
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания  
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

## 1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: **экзамен.**

Способ проведения промежуточной аттестации: **экзамен в устной форме.**

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения		
	ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	Опрос в устной форме по разделу 1 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях	Опрос в устной форме по разделу 1 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях	Опрос в устной форме по разделу 1 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях
2	Опрос в устной форме по разделу 2 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях	Опрос в устной форме по разделу 2 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях	Опрос в устной форме по разделу 2 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях
3	Опрос в устной форме по разделу 3 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях	Опрос в устной форме по разделу 3 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях Контрольная работа	Опрос в устной форме по разделу 3 Решение задачи на практических занятиях Подготовка и публичная защита решения задачи в форме доклада на практических занятиях

## 2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Исторические предпосылки возникновения ТРИЗ	36, У6, В6	Комплект вопросов для устного опроса №1	Комплект вопросов к экзамену
3	2	Функции технической системы	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4	Комплект вопросов для устного опроса №2; Задание для практического занятия №1; Задание для практического занятия №2	Комплект вопросов к экзамену
4		Системный подход как методологическая основа ТРИЗ			
5		Законы развития технических систем			
6	3	Практические методы решения изобретательских задач	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 35, У5, В5, 36, У6, В6	Комплект вопросов для устного опроса №2; Задание для практического занятия №3; Задание для практического занятия №4; Задание для практического занятия №5; Задание для практического занятия №6 Задание для контрольной работы (ЗФО)	Комплект вопросов к экзамену

### 3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов для устного опроса №1 по темам «Исторические предпосылки возникновения ТРИЗ» и «Структура классической ТРИЗ» - 12 шт. (Приложение 1);
- комплект вопросов для устного опроса №2 по темам «Функции технической системы» и «Системный подход как методологическая основа ТРИЗ» - 17 шт. (Приложение 2);
- комплект вопросов для устного опроса №3 по темам «Законы развития технических систем» и «Практические методы решения изобретательских задач» - 20 шт. (Приложение 3);
- задание для практического занятия №1 по теме «Функции технической системы» - 7 шт. (Приложение 4);
- задание для практического занятия №2 по теме «Функции технической системы» - 1 шт. (Приложение 5);
- задание для практического занятия №3 по теме «Практические методы решения изобретательских задач» - 1 шт. (Приложение 6);
- задание для практического занятия №4 по теме «Практические методы решения изобретательских задач» - 1 шт. (Приложение 7);
- задание для практического занятия №5 по теме «Практические методы решения изобретательских задач» - 1 шт. (Приложение 8);
- задание для практического занятия №6 по теме «Практические методы решения изобретательских задач» - 1 шт. (Приложение 9);
- задание для контрольной работы (ЗФО) (Приложение 10);

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену в устной форме по дисциплине «Теория решения изобретательских задач» - 49 шт. (Приложение 11).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Перечень вопросов для проведения опроса в устной форме №1**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по темам №1-2

1. Промышленные революции: первая промышленная революция.
2. Промышленные революции: вторая промышленная революция.
3. Промышленные революции: третья промышленная революция.
4. Промышленные революции: четвёртая промышленная революция.
5. Концепции индустрии: концепция индустрии 1.0.
6. Концепции индустрии: концепция индустрии 2.0.
7. Концепции индустрии: концепция индустрии 3.0.
8. Концепции индустрии: концепция индустрии 4.0.
9. Метод проб и ошибок: определение, история возникновения, актуальность применения, сильные и слабые стороны.
10. Основоположники и авторы современной ТРИЗ: Ф.И.О. и краткая биография.
11. Применение ТРИЗ в работе современных компаний. Примеры крупных фирм и компаний, использующих ТРИЗ в своей работе.
12. Определение ТРИЗ.

**Критерии оценки:**

За каждым обучающимся в произвольном и случайном порядке закрепляется три вопроса из перечня, приведённого выше. На подготовку ответов обучающимся отводится не менее 5 минут времени. В ходе подготовки ответов на вопрос категорически запрещается использовать какие-либо посторонние источники литературы, а также любые электронные средства (мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги и т.д.). При этом, обучающийся может пользоваться собственными конспектами лекций, если они выполнены рукописным способом. По результатам подготовки ответов на вопросы обучающийся должен дать краткий и лаконичный ответ на каждый из трёх вопросов.

Максимальное количество баллов – 10.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Перечень вопросов для проведения опроса в устной форме №2**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по темам №3-4

1. Техника: определение в рамках ТРИЗ.
2. Техническая система: определение и примеры.
3. Главная функция технической системы: определение и правило формулирования в соответствии с положениями ТРИЗ. Пример технической системы и формулировка её главной функции.
4. Дополнительная функция технической системы: определение, пример технической системы и её дополнительной функции.
5. Латентная функция технической системы: определение, пример технической системы и её латентной функции.
6. Главный критерий различия дополнительной и латентной функции технической системы.
7. Элемент технической системы: определение, пример технической системы и её элементов.
8. Основная функция элементов технической системы: определение, пример элементов технической системы и их основной функции.
9. Вспомогательная функция элементов технической системы: определение, пример элементов технической системы и их вспомогательной функции.
10. Эволюция технической системы: пример технической системы и её эволюционирования.
11. Рабочий орган технической системы: пример технической системы и её рабочего органа.
12. Трансмиссия технической системы: пример технической системы и её трансмиссии.
13. Двигатель технической системы: пример технической системы и её двигателя.
14. Орган управления: пример технической системы и её органа управления.
15. Системный подход в ТРИЗ: определение, суть подхода.
16. Надсистема технической системы: пример технической системы и её надсистемы.
17. Подсистема технической системы: пример технической системы и её подсистемы.

### **Критерии оценки:**

За каждым обучающимся в произвольном и случайном порядке закрепляется три вопроса из перечня, приведённого выше. На подготовку ответов обучающимся отводится не менее 5 минут времени. В ходе подготовки ответов на вопрос категорически запрещается использовать какие-либо посторонние источники литературы, а также любые электронные средства (мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги и т.д.). При этом, обучающийся может пользоваться собственными конспектами лекций, если они выполнены рукописным способом. По результатам подготовки ответов на вопросы обучающийся должен дать краткий и лаконичный ответ на каждый из трёх вопросов.

Максимальное количество баллов – 10.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Перечень вопросов для проведения опроса в устной форме №3**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по тема №5-6

1. Законы развития технических систем: закон полноты частей технических систем.
2. Законы развития технических систем: закон энергетической проводимости технических систем.
3. Законы развития технических систем: закон согласования ритмики частей технической системы.
4. Законы развития технических систем: закон увеличения идеальности технических систем.
5. Законы развития технических систем: закон неравномерности развития технических систем.
6. Законы развития технических систем: закон перехода в надсистему.
7. Законы развития технических систем: закон перехода с макроуровня в микроуровень.
8. Изобретательская ситуация: определение и пример формулировки изобретательской ситуации.
9. Изобретательская задача: определение и пример формулировки изобретательской задачи.
10. Мини-задача в ТРИЗ: определение и пример.
11. Макро-задача в ТРИЗ: определение и пример.
12. Классификация изобретательских задач по Г.С. Альтшуллеру.
13. Дерево целей: определение и назначение в сфере решения изобретательских задач.
14. Идеальная техническая система в ТРИЗ: определение.
15. Идеальный конечный результат в ТРИЗ: определение.
16. Ресурсы для решения задач: определение и примеры.
17. Ресурсы для решения задач: классификация, виды ресурсов
18. Техническое противоречие: определение и пример технического противоречия.
19. Физическое противоречие: определение и пример физического противоречия
20. Приёмы устранения технических противоречий: общее понятие.

### **Критерии оценки:**

За каждым обучающимся в произвольном и случайном порядке закрепляется три вопроса из перечня, приведённого выше. На подготовку ответов обучающимся отводится не менее 5 минут времени. В ходе подготовки ответов на вопрос категорически запрещается использовать какие-либо посторонние источники литературы, а также любые электронные средства (мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги и т.д.). При этом, обучающийся может пользоваться собственными конспектами лекций, если они выполнены рукописным способом. По результатам подготовки ответов на вопросы обучающийся должен дать краткий и лаконичный ответ на каждый из трёх вопросов.

Максимальное количество баллов – 10.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №1.**  
**«Главная функция технической системы».**

По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по теме №3

**Цель работы :** научиться формулировать главную функцию технической системы в соответствии с положениями ТРИЗ

**Порядок выполнения работы.**

За каждым обучающимся в произвольном порядке закрепляется одна из технических систем из следующего перечня:

1. Стиральная машина барабанного типа.
2. Лампа накаливания.
3. Фломастер.
4. Шариковая ручка.
5. Колеса телеги.
6. Броня танка.
7. Кулинарный молоток для отбивания мяса.

На основании теоретического материала и конспектов лекций, необходимо сформулировать главную функцию технической системы в соответствии с положениями ТРИЗ.

**Критерии оценки:**

На подготовку ответов обучающимся отводится не менее 5 минут времени. Каждый обучающийся готовит свой ответ самостоятельно и в письменной форме. В ходе подготовки ответов на вопрос категорически запрещается использовать какие-либо посторонние источники литературы, а также любые электронные средства (мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги и т.д.). При этом, обучающийся может пользоваться собственными конспектами лекций, если они выполнены рукописным способом. Далее, в добровольном порядке каждый обучающийся зачитывает формулировку главной функции технической системы, которая была закреплена за ним. В случае несогласия с докладчиком, другие обучающиеся могут высказать свою точку зрения на формулировку главной функции технической системы. В конечном итоге, полученный результат должен озвучить каждый обучающийся.

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 10.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №2.**  
**«Определение главной, дополнительной**  
**и латентной функций технических систем в профессиональной сфере»**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
**по теме №3**

**Цель работы** : овладеть навыком определения главной, дополнительной и латентной функции технической системы на примере технических систем из профессиональной сферы обучающихся путём использования посредством проведения информационного поиска в автоматизированных поисковых системах.

**Порядок выполнения работы.**

Задание для выполнения практической работы доводится до обучающихся преподавателем заблаговременно. Каждому обучающемуся путём использования посредством проведения информационного поиска в автоматизированных поисковых системах необходимо выбрать техническую систему из будущей профессиональной сферы, определить её функции и в ходе проведения практического занятия по расписанию в форме доклада защитить свою работу в следующем порядке:

1. На основании понятия технической системы в ТРИЗ доказать, что выбранная им техническая система действительно является таковой.
2. Определить предназначение выбранной технической системы.
3. Определить техническую функцию выбранной технической системы
4. Сформулировать главную функцию технической системы в соответствии с положениями ТРИЗ.
5. Определить возможную дополнительную функцию выбранной технической системы и доказать, что обозначенная функция действительно является таковой, а, например, не латентной.
6. Определить возможную латентную функцию выбранной технической системы и доказать, что обозначенная функция действительно является таковой, а, например, не дополнительной.

### **Критерии оценки:**

Каждый обучающийся готовит свой ответ самостоятельно и в письменной форме. В добровольном порядке каждый обучающийся выступает с докладом перед аудиторией. В случае несогласия с докладчиком, другие обучающиеся могут высказать свою точку зрения на представленные материалы. В конечном итоге, полученный результат должен озвучить каждый обучающийся.

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 10.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №3.**  
**«Оператор идеального конечного результата (ИКР) в ТРИЗ»**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
**по теме №6**

**Цель работы :** научиться определять ИКР применительно к конкретно поставленной изобретательской задаче.

**Постановка задачи.**

В одной из лабораторий одного из научно-исследовательских институтов (НИИ) столкнулись со следующей проблемой.

При распылении растворов химикатов важно, чтобы капли были определенного размера. Для регулирования размеров капель нужно сначала научиться их измерять. Таким образом, перед исследователями стояла задача: определить размеры капель и выяснить их спектры. Проблему разделили на несколько задач. Прежде всего, нужно было научиться получать капли одинакового размера. Генератор стандартных капель в лаборатории был: мотор с помощью ременной передачи вращал диск, на который падала струйка жидкости. Центробежные силы создавали капли, причем размер капель зависел от числа оборотов диска. Работал прибор ненадежно: ремень проскальзывал, диск вращался неравномерно, капли получались разных размеров. В конечном итоге, вся работа, выполняемая исследователями из лаборатории обозначенного НИИ, выполнялась впустую.

Требуется решить данную изобретательскую задачу при помощи оператора ИКР ТРИЗ.

**Порядок выполнения работы.**

Преподаватель озвучивает задачу перед обучающимися. При необходимости, на меловой доске выполняется схематичное изображение исходной технической системы, более детально обозначается суть проблемы.

Решение задачи выполняется в малых группах, которые обучающиеся формируют самостоятельно. Каждая группа будет олицетворять собой конструкторско-изобретательское бюро, которому было поручено решить поставленную проблему в кратчайшие сроки. Минимальное число обучающихся в группе – 2 человека, максимальное – 5 человек. Каждая

образованная группа готовит один вариант изобретательского решения поставленной задачи. На время подготовки ответа обучающимся отводится минимум 5 минут времени.

По истечению времени каждая малая группа озвучивает свой, по их мнению, наилучший вариант решения изобретательской задачи. В ходе ответа какой-либо из групп строго запрещается критика со стороны других обучающихся. Каждый предоставленный вариант решения поставленной задачи фиксируется преподавателем на меловой доске.

После того, как все группы озвучат предлагаемое решение, каждому обучающемуся предлагается изменить свою роль на роль независимого эксперта, которому предоставили перечень возможных решений, из которых необходимо выбрать наиболее лучший, т.е. то, которое способно решить изобретательскую задачу наиболее быстрым, простым и наименее затратным способом. В ходе принятия решения обучающийся вправе изменить свою точку зрения и отказаться от решения, которое он принял совместно с другими обучающимися, работая в малой группе, или продолжать отстаивать его. Принятое решение каждый обучающийся должен обосновать с учётом критериев, обозначенных ранее: «быстрее», «проще» и «дешевле».

По итогам занятия преподаватель комментирует сильные и слабые стороны каждого предложенного изобретательского решения, и озвучивает правильное решение поставленной изобретательской задачи.

#### **Критерии оценки:**

Предлагаемое итоговое изобретательское решение должно быть наиболее близко к ИКР ТРИЗ.

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 10.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №4.**  
**«Решение изобретательских задач при помощи оператора ИКР»**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по теме №6

**Цель работы** : овладеть навыками решения изобретательских задач при помощи оператора ИКР.

**Порядок выполнения работы.**

Задание для выполнения практической работы доводится до обучающихся преподавателем заблаговременно. Каждому обучающемуся путём использования посредством проведения информационного поиска в автоматизированных поисковых системах необходимо определить изобретательскую задачу из будущей профессиональной сферы, которая была решена при помощи оператора ИКР ТРИЗ.

Далее, в ходе ближайшего практического занятия по расписанию обучающимся необходимо защитить выполненную работу в форме доклада в следующем порядке:

1. Обучающийся озвучивает выбранную изобретательскую задачу перед другими обучающимися. При необходимости, на меловой доске выполняется схематичное изображение исходной технической системы, более детально обозначается суть проблемы.

2. Решение задачи, поставленной обучающимся, выполняется в малых группах, которые остальные обучающиеся формируют самостоятельно. Каждая группа будет олицетворять собой конструкторско-изобретательское бюро, которому было поручено решить поставленную проблему в кратчайшие сроки. Минимальное число обучающихся в группе – 2 человека, максимальное – 5 человек. Каждая образованная группа готовит один вариант изобретательского решения поставленной задачи. На время подготовки ответа обучающимся отводится минимум 5 минут времени.

3. По истечению времени каждая малая группа озвучивает свой, по их мнению, наилучший вариант решения изобретательской задачи. В ходе ответа какой-либо из групп строго запрещается критика со стороны других обучающихся. Каждый предоставленный вариант решения поставленной задачи фиксируется обучающимся-докладчиком на меловой доске.

4. После того, как все группы озвучат предлагаемое решение, каждому обучающемуся предлагается изменить свою роль на роль независимого эксперта, которому предоставили

перечень возможных решений, из которых необходимо выбрать наиболее лучший, т.е. то, которое способно решить изобретательскую задачу наиболее быстрым, простым и наименее затратным способом. В ходе принятия решения обучающийся вправе изменить свою точку зрения и отказаться от решения, которое он принял совместно с другими обучающимися, работая в малой группе, или продолжать отстаивать его. Принятое решение каждый обучающийся должен обосновать с учётом критериев, обозначенных ранее: «быстрее», «проще» и «дешевле».

5. По итогам занятия обучающийся-докладчик комментирует сильные и слабые стороны каждого изобретательского решения, предложенного другими обучающимися, и озвучивает правильное решение поставленной изобретательской задачи.

### **Критерии оценки:**

Постановка и решение задачи, которая была выбрана для доклада, должны быть в полном объёме понятны обучающемуся. Предлагаемое итоговое изобретательское решение должно быть наиболее близко к ИКР ТРИЗ.

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 10.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №5.  
«Вепольный анализ в ТРИЗ»**

По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по теме №6

**Цель работы** : научиться формализовывать изобретательские задачи с помощью вепольного анализа и имеющихся ресурсов, которые могут быть использованы для её решения

**Постановка задачи.**

Для временного перекрытия трубопроводов путем образования пробки закачивают быстротвердеющий полимерный состав. Недостаток способа состоит в том, что жидкость до отвердевания растекается. Пробка получается неоправданно длинная, это усложняет ее извлечение после ремонта трубопровода.

Требуется формализовать данную задачу и решить её при помощи вепольного анализа.

**Порядок выполнения работы.**

Преподаватель озвучивает задачу перед обучающимися. При необходимости, на меловой доске выполняется схематичное изображение исходной технической системы, более детально обозначается суть проблемы.

Решение задачи выполняется в малых группах, которые обучающиеся формируют самостоятельно. Каждая группа будет олицетворять собой конструкторско-изобретательское бюро, которому было поручено решить поставленную проблему в кратчайшие сроки. Минимальное число обучающихся в группе – 2 человека, максимальное – 5 человек. Каждая образованная группа готовит один вариант изобретательского решения поставленной задачи и его схематическое отображение с учетом формальных обозначений вепольного анализа. На время подготовки ответа обучающимся отводится минимум 5 минут времени.

По истечению времени каждая малая группа озвучивает свой, по их мнению, наилучший вариант решения изобретательской задачи. В ходе ответа какой-либо из групп строго запрещается критика со стороны других обучающихся. Каждый предоставленный вариант решения поставленной задачи и его схематическое отображение с учетом формальных обозначений вепольного анализа фиксируется на меловой доске одним обучающимся из каждой проектной группы.

После того, как все группы озвучат предлагаемое решение, каждому обучающемуся предлагается изменить свою роль на роль независимого эксперта, которому предоставили перечень возможных решений, из которых необходимо выбрать наиболее лучший, т.е. то, которое способно решить изобретательскую задачу наиболее быстрым, простым и наименее затратным способом. В ходе принятия решения обучающийся вправе изменить свою точку зрения и отказаться от решения, которое он принял совместно с другими обучающимися, работая в малой группе, или продолжать отстаивать его. Принятое решение каждый обучающийся должен обосновать с учётом критериев, обозначенных ранее: «быстрее», «проще» и «дешевле».

По итогам занятия преподаватель комментирует сильные и слабые стороны каждого предложенного изобретательского решения, и озвучивает правильное решение поставленной изобретательской задачи.

### **Критерии оценки:**

Предлагаемое итоговое изобретательское решение должно быть наиболее близкое к идеальному и иметь правильное отображено с учётом формальных обозначений вепольного анализа .

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 10.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Задание для практического занятия №6.**  
**«Решение изобретательских задач при помощи вепольного анализа»**  
По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»  
по теме №6

**Цель работы** : овладеть навыками решения изобретательских задач с помощью вепольного анализа и с учётом введённых ограничений и имеющихся ресурсов

**Порядок выполнения работы.**

Задание для выполнения практической работы доводится до обучающихся преподавателем заблаговременно. Каждому обучающемуся путём использования посредством проведения информационного поиска в автоматизированных поисковых системах необходимо определить изобретательскую задачу из будущей профессиональной сферы, которая была решена при помощи инструментов ТРИЗ, и формализовать изобретательское решение с учётом формальных обозначений вепольного анализа.

Далее, в ходе ближайшего практического занятия по расписанию обучающимся необходимо защитить выполненную работу в форме доклада в следующем порядке:

1. Обучающийся озвучивает выбранную изобретательскую задачу перед другими обучающимися. При необходимости, на меловой доске выполняется схематичное изображение исходной технической системы, более детально обозначается суть проблемы.

2. Решение задачи, поставленной обучающимся, выполняется в малых группах, которые остальные обучающиеся формируют самостоятельно. Каждая группа будет олицетворять собой конструкторско-изобретательское бюро, которому было поручено решить поставленную проблему в кратчайшие сроки. Минимальное число обучающихся в группе – 2 человека, максимальное – 5 человек. Каждая образованная группа готовит один вариант изобретательского решения поставленной задачи. На время подготовки ответа обучающимся отводится минимум 5 минут времени.

3. По истечению времени каждая малая группа озвучивает свой, по их мнению, наилучший вариант решения изобретательской задачи и изображает его в схематичном виде на меловой доске с учётом формальных обозначений, применяемых в вепольном анализе. В ходе ответа какой-либо из групп строго запрещается критика со стороны других обучающихся.

4. После того, как все группы озвучат предлагаемое решение, каждому обучающемуся предлагается изменить свою роль на роль независимого эксперта, которому предоставили перечень возможных решений, из которых необходимо выбрать наиболее лучший, т.е. то, которое способно решить изобретательскую задачу наиболее быстрым, простым и наименее затратным способом. В ходе принятия решения обучающийся вправе изменить свою точку зрения и отказаться от решения, которое он принял совместно с другими обучающимися, работая в малой группе, или продолжать отстаивать его. Принятое решение каждый обучающийся должен обосновать с учётом критериев, обозначенных ранее: «быстрее», «проще» и «дешевле».

5. По итогам занятия обучающийся-докладчик комментирует сильные и слабые стороны каждого изобретательского решения, предложенного другими обучающимися, и озвучивает правильное решение поставленной изобретательской задачи и его схематическое отображение с учётом формальных обозначений, применяемых в вепольном анализе.

### **Критерии оценки:**

Постановка и решение задачи, которая была выбрана для доклада, должны быть в полном объёме понятны обучающемуся. Предлагаемое итоговое изобретательское решение должно быть наиболее близко к идеальному и иметь правильное отображение с учётом формальных обозначений, применяемых в вепольном анализе.

Максимальное количество баллов (ОФО, ОЗФО) – 20.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 25.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

### **Задание для контрольной работы (ЗФО)**

По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»

Контрольная работа по своей сути носит индивидуальный творческий характер. Тематика должна находиться в профессионально и профильной области.

**Цель работы:** сбор и систематизация творческих решений в профессиональной области. Контрольная работа оформляется в виде реферата, объем – 10-15 страниц.

#### **Тематика контрольных работ**

1. Системный подход в ТРИЗ: определение, суть подхода.
2. Главная функция технической системы: определение и правило формулирования в соответствии с положениями ТРИЗ. Пример технической системы и формулировка её главной функции.
3. Техническая система: определение и примеры.
4. Роль метода «Проб и ошибок» в изобретательстве.
5. Виды психологической инерции и способы ее преодоления.
6. Анализ понятия системное мышление и системный подход у различных авторов.
7. Анализ несистемного подхода к природе, антропогенным системам и к технике в истории развития человечества.
8. Законы развития технических систем. Сравнительный анализ имеющихся законов развития техники.
9. Прогноз развития информационных систем.
10. История развития вепольного анализа.

#### **Критерии оценки:**

Контрольная работа оформляется по требованиям к оформлению выпускной квалификационной работы. Шкала оценки 0-20 баллов от объёма выполненного задания и сроков сдачи работы. Так работа, выполненная не в полном объёме и/или работа, сданная не в срок, не может быть оценена максимальным количеством баллов.

Максимальное количество баллов (ЗФО) – 20.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра Транспортных и технологических систем

**Комплект вопросов к экзамену  
в устной форме**

По дисциплине «Теория решения изобретательских задач»

1. Промышленные революции: первая промышленная революция.
2. Промышленные революции: вторая промышленная революция.
3. Промышленные революции: третья промышленная революция.
4. Промышленные революции: четвёртая промышленная революция.
5. Концепции индустрии: концепция индустрии 1.0.
6. Концепции индустрии: концепция индустрии 2.0.
7. Концепции индустрии: концепция индустрии 3.0.
8. Концепции индустрии: концепция индустрии 4.0.
9. Метод проб и ошибок: определение, история возникновения, актуальность применения, сильные и слабые стороны.
10. Основоположники и авторы современной ТРИЗ: Ф.И.О. и краткая биография.
11. Применение ТРИЗ в работе современных компаний. Примеры крупных фирм и компаний, использующих ТРИЗ в своей работе.
12. Определение ТРИЗ.
13. Техника: определение в рамках ТРИЗ.
14. Техническая система: определение и примеры.
15. Главная функция технической системы: определение и правило формулирования в соответствии с положениями ТРИЗ. Пример технической системы и формулировка её главной функции.
16. Дополнительная функция технической системы: определение, пример технической системы и её дополнительной функции.
17. Латентная функция технической системы: определение, пример технической системы и её латентной функции.
18. Главный критерий различия дополнительной и латентной функции технической системы.
19. Элемент технической системы: определение, пример технической системы и её элементов.
20. Основная функция элементов технической системы: определение, пример элементов технической системы и их основной функции.

21. Вспомогательная функция элементов технической системы: определение, пример элементов технической системы и их вспомогательной функции.
22. Эволюция технической системы: пример технической системы и её эволюционирования.
23. Рабочий орган технической системы: пример технической системы и её рабочего органа.
24. Трансмиссия технической системы: пример технической системы и её трансмиссии.
25. Двигатель технической системы: пример технической системы и её двигателя.
26. Орган управления: пример технической системы и её органа управления.
27. Системный подход в ТРИЗ: определение, суть подхода.
28. Надсистема технической системы: пример технической системы и её надсистемы.
29. Подсистема технической системы: пример технической системы и её подсистемы.
30. Законы развития технических систем: закон полноты частей технических систем.
31. Законы развития технических систем: закон энергетической проводимости технических систем.
32. Законы развития технических систем: закон согласования ритмики частей технической системы.
33. Законы развития технических систем: закон увеличения идеальности технических систем.
34. Законы развития технических систем: закон неравномерности развития технических систем.
35. Законы развития технических систем: закон перехода в надсистему.
36. Законы развития технических систем: закон перехода с макроуровня в микроуровень.
37. Изобретательская ситуация: определение и пример формулировки изобретательской ситуации.
38. Изобретательская задача: определение и пример формулировки изобретательской задачи.
39. Мини-задача в ТРИЗ: определение и пример.
40. Макро-задача в ТРИЗ: определение и пример.
41. Классификация изобретательских задач по Г.С. Альтшуллеру.
42. Дерево целей: определение и назначение в сфере решения изобретательских задач.
43. Идеальная техническая система в ТРИЗ: определение.
44. Идеальный конечный результат в ТРИЗ: определение.
45. Ресурсы для решения задач: определение и примеры.
46. Ресурсы для решения задач: классификация, виды ресурсов
47. Техническое противоречие: определение и пример технического противоречия.
48. Физическое противоречие: определение и пример физического противоречия
49. Приёмы устранения технических противоречий: общее понятие

### **Критерии оценки:**

91-100 баллов (оценка «отлично») выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы)

Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.

76-90 баллов (оценка **«хорошо»**) выставляется обучающемуся, твердо знающему материал, грамотно и, по существу, излагающего его. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.

61-75 баллов (оценка **«удовлетворительно»**) выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Обучающийся показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.

0-60 баллов (оценка **«не удовлетворительно»**) выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.