

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Алгоритмы решения нестандартных задач»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3: Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Методы поиска новых решений при проектировании инструментов, оборудования и технологий.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 1. МЕТОДЫ ПОИСКА НОВЫХ РЕШЕНИЙ

А. Задачи на преодоление «вектора психологической инерции».

- 1) Так думают все.
- 2) Так думают авторитеты.

Прочитайте условие задачи и попытайтесь применить для ее решения два-три метода поиска.

Задача 1.

В конце XVIII века Парижская академия специальным решением постановила не принимать сообщений «о камнях, падающих с неба» (метеоритах). Ученый А.Лавуазье тоже подписал это решение.

Чем руководствовались известные ученые – члены академии, принимающие данное постановление? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 2.

Многие известные ученые в середине XIX века считали невозможным создание летательных аппаратов тяжелее воздуха.

На чем основывалось их убеждение? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 3.

В свое время Парижская академия объявила пароход, изобретенный Р. Фултоном, утопией.

Рассказывают, что Наполеон, который не только поддержал академию по поводу первого парохода, но и явился, по-видимому, инициатором ее решения, позднее пожалел об этом. Когда, будучи уже пленником англичан, он отправился в изгнание на остров Святой Елены на парусном судне, дорогой их обогнал пароход. Тогда Наполеон якобы самокритично признал: «Прогнав Фултона, я потерял корону».

Чем руководствовались известные ученые – члены академии, принимающие данное постановление? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 4.

Члены Парижской медицинской академии объявили Ф. Месмера, осуществившего первые опыты гипноза, шарлатаном. Посетив курс лечения Ф. Месмера, они публично осудили его, а одному профессору, члену же академии, пытавшемуся защитить первооткрывателя, заявили, что ему не место среди них. После этого гипноз вообще не признавался около ста лет.

Чем руководствовались известные ученые – члены академии, принимающие данное постановление? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 5.

В 1922 году в зените славы А. Эйнштейн объезжал континенты. Его тепло принимали во многих европейских странах и в Японии. В нашей стране ученого избрали членом своей Академии наук.

Однако, когда он прибыл во Францию, разразился скандал. 33 члена Французской академии, в которой особо почитались научные принципы XIX века, заявили, что они покинут собрание, если А. Эйнштейн появится в нем.

Чем руководствовались известные французские ученые? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 6.

Лондонское королевское общество провозгласило бесполезным изобретение лампочки Т. Эдисона.

Чем руководствовались известные английские ученые? Что мешало им принять правильную точку зрения?

Задача 7.

Итальянский радиотехник Г. Маркони провел серию опытов по передаче и приему радиосигналов на большие расстояния. Он считал, что при достаточно мощном передатчике и чувствительном приемнике можно осуществить передачу сигнала через Атлантический океан.

Против Г. Маркони выступили специалисты: им было известно, что радиоволны распространяются прямолинейно.

Почему Г. Маркони решился на эксперимент?

Б. Приемы, активизирующие мышление.

1) Преобразование условий задачи

Задача 8.

Как измерить обычной линейкой диаметр тонкой проволоки?

Задача 9.

Как получить уравнение касательной к кривой в заданной точке? Г. Лейбниц долго бился над этой задачей. Для решения достаточно было преобразовать условие задачи, т.е. ее видоизменить. Какой простой способ, доступный выпускникам средних школ, позволяет получить решение?

Задача 10.

Как вырезать из листа бумаги кусок так, чтобы край куска воспроизводил синусоиду?

Задача 11.

Как измерить площадь криволинейной фигуры, вырезанной из листа картона, если в распоряжении есть линейка, ножницы и точные весы?

2) Прием «сделать наоборот», превратить вредное действие в полезное.

Задача 12.

На небольшом острове, находящемся в море, во время сухой грозы от удара молнии загорелась трава и возник пожар. Особенность ситуации состоит в том, что в данное время

года дует ветер постоянного направления. Путешественники, застигнутые пожаром на острове, не имеют возможности потушить огонь или спастись в море.

Какие действия они должны предпринять, чтобы выйти невредимыми из схватки с огнем?

Задача 13.

Радиоактивное вещество является источником повышенной опасности. В каком случае оно может быть полезным?

3) Использование аналогий.

Задача 14.

Все имеют представление о строении пчелиных сот. Используя аналогию формы, инженеры создали похожие конструкции. Как они выглядят и в каких областях используются?

Задача 15.

В 1919 году Н.Е. Жуковский создал аэродинамическую лабораторию, в которой испытывались модели летательных аппаратов. Используя аналогию операций, придумайте другие области применения аэродинамического оборудования.

*2.ТРИЗ – методология упорядочения процесса решения изобретательских задач.
История создания ТРИЗ. Основные разработки автора ТРИЗ.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 2. ТРИЗ. История создания. Основные разработки автора ТРИЗ.

А. Задачи на знание исторических фактов.

Выберите правильный ответ.

Задача 1.

Автором ТРИЗ является:

- 1) В.М. Петров.
- 2) Г.С. Альтшуллер.
- 3) Б.Л. Злотин.
- 4) А.И. Половинкин.
- 5) А.В. Зусман.

Задача 2.

Выберите одно из первых изобретений автора ТРИЗ:

- 1) катер с ракетным двигателем.
- 2) устройство для натяжения арматуры.
- 3) теплозащитный скафандр.
- 4) бритва электрическая на батарейках.
- 5) авиационный «черный ящик».

Задача 3.

Годы первой публикации по ТРИЗ:

- 1) 1941-1945.
- 2) 1946-1950.
- 3) 1951-1955.
- 4) 1956-1960.
- 5) 1961-1965.

Б. Задачи на разработки автора ТРИЗ.

Задача 4.

Автору ТРИЗ принадлежит:

- 1) разработка вепольного анализа.
- 2) разработка метода «мозгового штурма».
- 3) разработка метода морфологического ящика.
- 4) разработка метода синектики.
- 5) разработка метода фокальных объектов.
- 6) разработка метода проб и ошибок.

Задача 5.

Основные законы развития технических систем сформулировал:

- 1) А. Половинкин.
- 2) Т. Эдисон.

5) У. Гордон.

Задача 6.

Что означает оператор РВС, и в чем его суть ?

Задача 7.

Как расшифровывается термин ММЧ, в чем его суть, и кто его автор?

3. Структура ТРИЗ. Информационный фонд, приемы, АРИЗ, вепольный анализ.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 3. Структура ТРИЗ, ориентированной на решение технических проблем.

Задача 1.

Шлифовальная лента, выполненная в виде ленты Мёбиуса, имеет рабочую поверхность в два раза большую, чем обычная лента. Благодаря этому увеличивается срок службы ленты.

Какой вид эффекта использован в данном изобретении?

Задача 2.

Расшифруйте аббревиатуру МАТХЭМ. Какой вид объектов она описывает? Является ли последовательность букв аббревиатуры случайной?

Задача 3.

Задние колеса автомобиля застряли в относительно небольшой яме, но такой, что водитель с помощью двигателя автомобиля не имеет возможности из нее выбраться. Помощи ждать не приходится.

В распоряжении водителя есть длинный прочный канат и стоящее неподалеку дерево. Как сдвинуть автомобиль с места? Какой вид эффекта используется при этом?

Задача 4.

В 1933 г. в СССР было изобретено приспособление для беспарашютного сбрасывания грузов с самолета. Построенное им приспособление при сбрасывании с самолета плавно опускалось, вращаясь вокруг своего центра тяжести.

Какой вид ресурсов при этом использовался изобретателем ?

4.Классификация изобретательских задач по степени сложности их решений по Г.С. Альтшуллеру. Уровни изобретений и их критерии.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 4. Уровни изобретений.

А. Изобретения низших уровней.

Задача 1.

На речных судах мачты состоят из двух частей: неподвижная часть (стандерс) шарнирно соединена с подвижной (стойка). При прохождении под мостом стойку опускают, а потом, когда мост останется позади, вновь поднимают. Весит стойка немало - поднимать и опускать ее сложно.

Возникает задача: как упростить подъем-спуск стойки?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 2.

Речное судно снабжено заваливающейся мачтой со стойкой (поворотной частью мачты) длиной 6 м. На судне установили дополнительное палубное оборудование. Как теперь опускать стойку мачты, если свободного пространства (по горизонтали) осталось всего 3 м?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 3.

Некоторые сельскохозяйственные объекты окружают забором, выполненным из железобетонных стоек. Иногда часть забора надо опустить. Для этого каждая стойка снабжена шарниром. Но стойки тяжелые, опускать-поднимать их сложно. Как быть?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 4.

Бревна, сплавляемые по воде, с течением времени начинают с торцов впитывать воду и тонут. Как устранить это нежелательное воздействие?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 5.

Абразивные круги, предназначенные для чистки металлических поверхностей, со временем засоряются металлической пылью. Удалить ее щеткой не получается. Как быть?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 6.

В трубе движется жидкость. Для очистки жидкости на первых циклах нужен керамический фильтр. Выполнен он в виде плоского круглого диска. После очистки жидкости фильтр бесполезно увеличивает гидравлическое сопротивление системы. Ваше предложение?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 7.

Электрическая дуга мешает сварщику наблюдать за процессами, происходящими в зоне сварки. Свет дуги забивает менее яркие детали. Как быть?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, попытаться найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 8.

В трубе, по которой движется газ, установлена поворотная заслонка. Иногда температура газа неконтролируемо меняется (повышается на 20-30 градусов). С повышением температуры уменьшается плотность газа, падает количество газа, проходящего через трубу в единицу времени. Нужно обеспечить постоянный расход газа (для каждого угла поворота заслонки).

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи, попытаться найти решение и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Б. Изобретения среднего уровня.

Задача 9.

Длительное время (вплоть до середины прошлого века) запись на бумаге делалась с помощью перьевой ручки. Отличительная особенность этого способа состояла в том, что резервуар с чернилами находился вне ручки, что создавало определенные неудобства. Затем догадались резервуар поместить внутрь ручки – таким образом появилась авторучка. Но и она не была лишена недостатков: чернила иногда выливались при перепаде давления, например, в салоне самолета во время перелетов. Как был устранен этот недостаток?

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи. Решение задачи общеизвестно. Определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 10.

По трубе движется газ или жидкость. Как, не вскрывая трубу, определить направление потока?

Решение нашли в том, что, нагревая трубу в одной точке, замеряют температуру поверхности трубы в других точках, слева и справа от места нагрева. Направление потока будет в сторону точки замера, где температура выше.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи. Определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 11.

Контроль внутренней полости чашеобразного изделия с помощью шаблонов. Чем больше сечений надо проверить, тем выше трудоемкость контроля. Было предложено использовать «жидкий» шаблон: в изделие заливают немного воды, фотографируют сечение, добавляют воду, снова фотографируют и т. д.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи. Определить, к какому уровню изобретений относится решение.

В. Изобретения высших уровней.

Задача 12.

На заводе, выпускающем сельскохозяйственные машины, был небольшой полигон для испытания машин на трогание с места и развороты. Завод получил заказ на поставку продукции в 20 стран. Выяснилось, что нужно проводить испытания на 100 видах почв. Чем больше полигонов - тем надежнее испытания. Но с увеличением числа полигонов резко возрастает стоимость испытаний и, следовательно, стоимость продукции.

Эта задача предлагалась на семинарах по обучению ТРИЗ в течение 10 лет. Не было случая, чтобы она была правильно решена до обучения.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится предполагаемое решение. Обосновать ответ.

Задача 13.

Надежность работы двигателя во многом зависит от способа контроля износа его деталей. Раньше контроль износа вели периодически по пробам масла путём определения в них металлических частиц.

Новый способ контроля износа двигателя состоит в том, что в моторное масло предложено добавлять люминофоры и по изменению свечения (мелкие частицы металла гасят свечение) непрерывно контролировать концентрацию частиц металла.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится данное решение. Обосновать ответ.

Задача 14.

В турбопоезде Лайнга используется в качестве средства движения вода. Тоннель турбопоезда заполнен разреженными водяными парами. Водяные пары, имея большую плотность, чем разреженный воздух, отдалают звуковой барьер на 30%. В результате на максимальной скорости (около 800 км/ч) сопротивление движению уменьшается. Опорой поезду служит полый рельс и направляющие башмаки на водяной смазке. Трение настолько мало, что 300-тонный поезд с выключенным на скорости 100 км/ч двигателем проходит по инерции многие десятки километров. Двигателем служит турбина, лопатки которой расположены на поезде, а направляющие сопла, подающие воду, – на донной стенке тоннеля. Коэффициент полезного действия турбины около 95 %.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится данное решение. Обосновать ответ.

Задача 15.

В процессе изготовления листового стекла раскаленная стеклянная лента поступает на роликовый транспортер. Чем меньше диаметр роликов, тем ровнее поверхность стекла. Однако с уменьшением диаметра роликов резко усложняется изготовление и эксплуатация конвейера. Приходится мириться с тем, что поверхность стекла получается волнистой, а потом полировать стеклянные листы. Было предложено вместо конвейера использовать ванну с расплавленным оловом.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится данное решение. Обосновать ответ.

Задача 16.

Всем известно техническое устройство под названием «телевизор».

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, определить, к какому уровню изобретений относится данное изобретение. Обосновать ответ.

Задача 17.

Всем известно техническое устройство под названием «компьютер».

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, определить, к какому уровню изобретений относится данное изобретение. Обосновать ответ.

Задача 18.

Атомный реактор – сложная техническая система.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, определить, к какому уровню изобретений относится данное изобретение. Обосновать ответ.

Задача 19.

Известно, что твердые тела меняют свои свойства при изменении температуры. Но веществ, которые сильно меняют свойства при небольших перепадах температуры, известно мало. В качестве примера можно привести монокристаллы сплавов медь-алюминий-никель и медь-алюминий-марганец.

Новые вещества-преобразователи можно использовать при решении самых различных изобретательских задач, например, при создании различных измерительных приборов.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится решение.

Задача 20.

Нужно предложить подземоход, способный передвигаться в земной коре со скоростью 10 км/ч при запасе хода в 300-400 км.

Задание. Используя ТРИЗ как теорию поиска нестандартных решений, сделать анализ предложенной задачи и определить, к какому уровню изобретений относится предполагаемое решение. Обосновать ответ.

5.Техническая система и ее функции. Подсистема. Надсистема. Основные элементы ТС.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 5. Техническая система и ее функции.

Задача 1.

Выполните функциональный анализ стиральной машины как технической системы.
Сформулируйте главную, дополнительную, основные и вспомогательные функции.

Задача 2.

Выполните функциональный анализ молотка как технической системы.
Сформулируйте его главную, дополнительную, латентные функции.

Задача 3.

Выполните функциональный анализ шариковой ручки как технической системы.
Сформулируйте ее главную, дополнительную, латентные функции.

Задача 4.

Выполните функциональный анализ холодильника как технической системы.
Сформулируйте его главную, дополнительную, основные и вспомогательные функции.

Задача 5.

Выполните функциональный анализ автомобиля как технической системы.
Сформулируйте его главную, дополнительную, основные и вспомогательные функции.

Задача 6.

Выполните функциональный анализ велосипеда как технической системы.
Сформулируйте его главную, дополнительную, основные и вспомогательные функции.

Задача 7.

Образуют ли систему устройства, из которых состоит компьютер: до сборки? после сборки? после включения компьютера?

6.Законы развития технических систем: полноты частей системы, «энергетической проводимости», развития по S-кривой, неравномерности развития, увеличения степени идеальности, перехода с макроуровня на микроуровень, перехода в надсистему, увеличения степени динамичности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 6. Законы развития технических систем.

Задача 1.

Проиллюстрируйте действие законов развития технических систем на примере устройств для записи речи человека.

Задача 2.

Действие каких законов развития технических систем прослеживается на примере эволюции технической системы «велосипед»?

Задача 3.

Действие каких законов развития технических систем прослеживается на примере эволюции технической системы «автомобиль»?

Задача 4.

Сравните два типа ЭВМ: ламповую электронно-вычислительную машину 60-х годов прошлого века и портативный современный ноутбук.

Какие законы развития ТС проявились в процессе развития компьютерной техники?

Задача 5.

Рассмотрим обычный патрон для стрелкового оружия. Составной частью патрона является гильза. Ее функции на этапе хранения – удерживать пулю, порох и капсюль; а в момент выстрела – удерживать пороховые газы (иначе горячие химически активные газы, да еще под высоким давлением, будут быстро разъедать затвор). Однако и затраты на выполнение этих функций весьма велики:

- Стальная или латунная гильзы довольно тяжелы, что увеличивает нагрузку на солдата и ограничивает запас патронов, который он может взять с собой в атаку;
- На удаление гильзы после выстрела затрачивается определенное время, что снижает скорострельность автоматического оружия;
- Наличие гильзы удорожает патрон.

Поэтому в настоящее время оружейники активно экспериментируют с безгильзовым патроном.

Какой закон развития технических систем проявляется в данном случае?

Задача 6.

В 1926 г. американец Роберт Годдард запустил первую ракету на жидком топливе, С.П. Королев – в 1933г., а Вернер фон Браун построил ФАУ-2 во время II мировой войны. Активное освоение космического пространства началось 4 октября 1957 г., когда в космос был выведен первый искусственный спутник Земли (ИСЗ). С этого момента космонавтика развивается стремительно. Спутники решают самые разнообразные задачи: военные, метеорологические, топографические, связь и т.д. Развивающиеся ракетные системы существенно потеснили артиллерию и авиацию в решении стратегических задач.

Какому отрезку S-кривой соответствует развитие ракетной техники на указанном этапе?

Задача 7.

Ампулы с лекарством запаивают, нагревая капилляр в пламени горелки. В промышленных масштабах ампулы, размещенные в кассетах, движутся на конвейере. Горелки плохо регулируются, пламя в какое-то время может оказаться избыточным и лекарство перегревается. Это брак. Незапаянные ампулы также считаются браком, ведь в них с воздухом обязательно попадут микроорганизмы и лекарство испортится. Как быть?

Проанализируйте задачу и укажите, использование какого закона развития ТС облегчит ее решение.

7. Главная магистраль развития технического объекта. Понятие идеального технического решения. Понятие ИКР.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 7. Идеальный конечный результат.

Задача 1.

На одной из метеостанций требовалось зимой, в лютые морозы четыре раза в сутки опускать в прорубь приборы для замеров параметров воды и взятия пробы. Работа осложнялась тем, что прорубь через 2-4 часа полностью замерзала, и ее приходилось ломом пробивать заново. Никаких сложных механизмов на метеостанции нет. Как освободить работника метеостанции от ручной работы по пробиванию проруби?

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 2.

Найти человека, засыпанного лавиной в горах, очень трудно. Придумано много активных приспособлений типа передатчиков, которые подают сигнал о том, где находится засыпанный снегом человек. Но все эти устройства неработоспособны в реальных условиях. Во-первых, мало кто из туристов согласится таскать на себе такой передатчик "на всякий случай". Во-вторых, быстро разряжаются батареи, обеспечивающие его работу, а если на устройстве подачи аварийных сигналов имеется кнопка для включения его в нужный момент, то включить устройство, будучи засыпанным лавиной, обычно невозможно. Как быть?

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 3.

Ампулы с лекарством запаивают, нагревая капилляр в пламени горелки. В промышленных масштабах ампулы, размещенные в кассетах, движутся на конвейере. Горелки плохо регулируются, пламя в какое-то время может оказаться избыточным и лекарство перегревается. Это брак. Незапаенные ампулы также считаются браком, ведь в них с воздухом обязательно попадут микроорганизмы и лекарство испортится. Как быть?

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 4.

При выплавке чугуна в домнах образуется шлак – смесь расплавленных окислов магния, кальция и т.д. Шлак, раскаленный до 1000 градусов, сливают в большие, размером в комнату, ковши и на железнодорожных платформах отвозят на переработку.

Но пока везут шлак в открытых ковшах, его поверхность охлаждается и возникает твердая корка. Так не только теряется часть сырья, но и значительно затрудняется слив шлака. На заводе, чтобы слить шлак, пробивали корку специальным устройством. Но дырявая корка все равно задерживала часть шлаков, да и удалять ее – трудоемко.

Если сделать теплоизоляционную крышку для ковша, она будет слишком тяжелой. Одевать и снимать ее придется подъемным краном, что тоже затруднительно. Как быть?

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 5.

В центрифуге в течение длительного времени должны идти химические реакции, для этого необходимо поддерживать внутри центрифуги температуру 250°C. Поставить центрифугу в термостат нельзя (она слишком велика). Подавать электрический ток внутрь быстро вращающейся центрифуги? Сложно, да и как контролировать температуру внутри центрифуги?

Использовать нагрев инфракрасными лучами? Снова возникает вопрос: как контролировать температуру? Ведь измерение температуры на поверхности центрифуги - это совсем не то. Как быть?

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 6.

Геологи, ведущие исследования на Аляске, жаловались на лис, которые перегрызали кабели, идущие от измерительных приборов.

Сформулируйте идеальный конечный результат.

Задача 7.

У гоночного автомобиля колеса не закрыты обтекателем, чтобы водитель мог мгновенно принимать решения на поворотах. Но отсутствие обтекателя снижает скорость.

Сформулируйте идеальный конечный результат.

8. Неравномерность развития ТС. Три вида противоречий в ТС и их характеристика. Типовые приемы устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2 Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

ФОМ № 8. Противоречия в ТРИЗ.

Задача 1.

Ампулы с лекарством запаивают, нагревая капилляр в пламени горелки. В промышленных масштабах ампулы, размещенные в кассетах, движутся на конвейере. Горелки плохо регулируются, пламя в какое-то время может оказаться избыточным и лекарство перегревается. Это брак. Незапаянные ампулы также считаются браком, ведь в них с воздухом обязательно попадут микроорганизмы и лекарство испортится. Как быть?

Задание. Выполнив анализ задачи, сформулируйте три вида противоречий.

Задача 2.

Необходимо увеличить производительность труда при обработке деталей на токарном станке.

Задание. Наметьте способы увеличения производительности труда и сформулируйте возникающие при этом противоречия.

Задача 3.

Одно из чудес света — Александрийский маяк на египетском берегу Средиземного моря. Время разрушило маяк, но многие археологи утверждают, что он был высотой более 300 м.

Несколько веков простоял маяк с надписью на вершине: «Для богов и во имя спасения моряков построил Состратос из Книда, сын Дексифона». Так звали строителя, и люди запомнили его имя на века. Но история помнит и другое. Когда строительство маяка заканчивалось, Состратоса вызвал правитель и повелел: «Ты высечешь на маяке мое имя!». Строителю было запрещено высекать свое имя, и он знал, что если он не выполнит приказа, то его казнят, а если выполнит, то потомки никогда не узнают имени настоящего автора маяка. Строитель остался жив, но весь мир узнал его имя.

Как это могло произойти?

Задание. Выполнив анализ задачи, сформулируйте три вида противоречий.

Задача 4.

Из некоторого города в другой надо быстро доехать на автомобиле, чтобы успеть к некоторому событию. Но быстрой езде мешает плохая дорога.

Задание. Выполнив анализ задачи, сформулируйте три вида противоречий.

Задача 5.

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?

Задание. Выполнив анализ задачи, сформулируйте три вида противоречий.

Задача 6.

Найти человека, засыпанного лавиной в горах, очень трудно. Придумано много активных приспособлений типа передатчиков, которые подают сигнал о том, где находится засыпанный снегом человек. Но все эти устройства неработоспособны в реальных условиях. Во-первых, мало кто из туристов согласится таскать на себе такой передатчик "на всякий случай". Во-вторых, быстро разряжаются батареи, обеспечивающие его работу, а если на устройстве подачи аварийных сигналов имеется кнопка для включения его в нужный момент, то включить устройство, будучи засыпанным лавиной, обычно невозможно. Как быть?

Задание. Выполнив анализ задачи, сформулируйте три вида противоречий.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.