

**Дополнительная обучающая программа
повышения квалификации**

**«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ
ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ТРИЗ)»**

72 часа

Санкт-Петербург
2021 год

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.2. Требования к результатам освоения программы.....	3
2. ПЛАН-ГРАФИК И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	4
2.1. Учебно-тематический план дополнительной обучающей программы повышения квалификации «Основы современной Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)».....	4
2.3. Содержание программы.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	10
4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	11
4.1. Промежуточная аттестация	11
4.2. Итоговая аттестация	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	11
5.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	11
5.2. Список рекомендуемой литературы.....	12
6. СОСТАВИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Актуальность программы:

Актуальность обучения по программе обусловлена растущей необходимостью повышения творческого потенциала и критичности мышления специалистов различного профиля в связи с усложнением решаемых ими в процессе своей трудовой деятельности задач.

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий (дистанционное обучение — ДО) в группах до 10 человек. Возможно индивидуально обучение.

Целевая аудитория: лица со средним, средним специальным или высшим (в том числе незаконченным) образованием, заинтересованные в повышении эффективности своего труда за счет улучшения характера своего мышления.

Документ, выдаваемый лицам, успешно завершившим обучение:
сертификат о повышении квалификации установленного образца.

1.1. Цель и задачи реализации программы

Цель программы:

Совершенствование навыков и умений проведения анализа любой сложившейся ситуации, процесса или выбранного объекта (устройства) с постановкой задач их улучшения по выбранным критериям (повышение потребительской ценности, снижение потерь и затрат, повышение качества и т.п.) и их решением вплоть до синтеза новых процессов (устройств) с улучшенными параметрами.

Задачи программы:

- освоить терминологию современной (включающей Функционально-стоимостной анализ) Теории решения изобретательских задач;
- ознакомиться с приемами анализа проблемных ситуаций с выходом на постановку наиболее легко решаемой задачи;
- получить навыки построения минимально необходимой модели проблемной ситуации, обеспечивающий постановку ключевых задач;
- научиться давать грамотные формулировки функций, позволяющие четко определять (ставить) задачи, решение которых обеспечивает улучшение рассматриваемых процессов (устройств) и намечать направления их решения;
- исследовать основные ограничения, возникающие при решении нетипичных задач;
- изучить алгоритмы поиска решений сложных задач, опирающиеся на сублимированный опыт изобретателей всего мира;
- найти решение конкретной практической задачи.

1.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной обучающей программы повышения квалификации слушатель овладевает:

- навыками строгого системного и функционального мышления, в т.ч. применительно к анализу и улучшению процессов различной природы;
- способностью к грамотному анализу окружающих явлений и объектов с постановкой задач их улучшения по выбранным критериям;
- знаниями методов развития своего управляемого творческого воображения;
- методами решения сложных творческих плохо формализуемых задач;
- способностью к организации и результативному участию в работе творческих коллективов.

В результате освоения программы слушатель сможет получить решение своей реальной практической задачи.

Трудоемкость обучения: 72 академических часа

2. ПЛАН-ГРАФИК И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план дополнительной обучающей программы повышения квалификации «Основы современной Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)»

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	В том числе:				Форма контроля
			Видео-лекции	Практ. занятия, вебинары	Самостоят. работа	Форма обучения	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Введение в ТРИЗ						
1.1.	История ТРИЗ и ее значение в мире.	1	1			ДО	
1.2.	Язык ТРИЗ. Термины (операциональные определения понятий)	4	2		2		Контроль ДЗ.
	Контроль знаний по разделу 1	1					0,3 на √
	Итого по разделу 1	6	3		2		
	Раздел 2. Простые методы постановки отдельных задач улучшения						
2.1.	Модель «Поля параметров» (ПП) и прямая постановка задачи по функции	3	2		1	ДО	Контроль ДЗ.
2.2.	Причинно-следственное моделирование (ПСМ)	3	1		2		Контроль ДЗ.
2.3.	Элис и веполи.	2	1		1		Контроль ДЗ.
2.4.	Законы развития. Идеальность в ТРИЗ.	2	1		1		Контроль ДЗ.
2.5.	Модель задачи, ИКР и ресурсы.	1	1				Контроль ДЗ.
2.6.	Модели конфликтов в ТРИЗ и их использование для постановки задачи.	2	1		1		Контроль ДЗ.
	Контроль знаний по разделу 2	3					ЗАЧЕТ
	Итого по разделу 2	16					
	Раздел 3. Постановка задач комплексного совершенствования объектов и процессов (модели Функционально-стоимостного анализа)						
3.1	Организация процесса ФСА. ФСА и традиционный подход. Система и ее отражение в моделях ФСА.	2	2			ДО	
3.2	Потоковая модель и ее варианты	3	2		1		Контроль ДЗ.
3.3	Функциональная модель объекта и (или) процесса и ее значение.	4	2		2		Контроль ДЗ.
3.4	Тримминг, сверхэффекты и вторичные задачи.	4	3		1		Контроль ДЗ.
3.5	Обеспечение эффективной работы ИРГ.	2	1		1		Контроль ДЗ.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Контроль знаний по разделу 3	5					ЗАЧЕТ
	Итого по разделу 3	20					
	Раздел 4. Ограничения творческого процесса и их устранение						
4.1	Ограничения, связанные с социумом. Психическая инерция.	2		1	1		
4.2	Развитие (управляемого) творческого воображения (РТВ).	3		2	1		Контроль ДЗ
	Контроль знаний по разделу 5						
	Итого по разделу 4	5					ЗАЧЕТ
	Раздел 5. Методы решения задач, применяемые в ТРИЗ.						
5.1	Подход ТРИЗ к разрешению конфликтов. ФОИП и ДАРИЗ.	4	2		2	ДО	Контроль ДЗ
5.2	Получение решения с помощью вепольного анализа и стандартов на решение изобретательских задач.	2	1		1		Контроль ДЗ
5.3	Функционально-системный подход для решения задач.	4	2		2		Контроль ДЗ
5.4	Противоречия, как инструмент решения задач.	3	2		1		
5.5	Первичное знакомство в Алгоритмом решения инженерных проблем.	1	1				
5.6.	Базовый алгоритм ТРИЗ — АРИЗ-85В.	2	2				
	Контроль знаний по разделу 6	3					
	Итого по разделу 5	19					ЗАЧЕТ
	Раздел 6. Творческая личность и ее поведение в коллективе						
6.1	Жизненная стратегия творческой личности.	3	2		1		
6.2	Жизнь коллектива с точки зрения ТРИЗ	3	2		1		Контроль ДЗ
	Контроль знаний по разделу 7						ЗАЧЕТ
	Итого по разделу 6						
	Раздел 7. Практическая работа по результатам обучения — постановка и решение выбранной слушателем задачи						
7.1	Подготовка выпускной работы	6	3		3		
7.2	Защита выпускной работы						Зачет с оценкой
	Итого по разделу 7	6					
	ВСЕГО:	72					

2.3. Содержание программы

Раздел 1. Введение в ТРИЗ.

Цель курса. Условия его изучения. Важность выполнения домашних заданий.

Тема 1.1. История ТРИЗ и ее значение в мире. Анализ и синтез (постановка и решение проблем). Подход и структура ТРИЗ.

От традиционных методов стимулирования и мотивирования творческого процесса к основанным на опыте изобретателей мира алгоритмическим методам постановки и решения

задач. Создатель ТРИЗ — Г.С. Альтшуллер. Распространение ТРИЗ в мире и ее возможности.

Реальность и ее модели. Преимущества модельного подхода. Анализ и синтез — постановка задачи и ее решение. Значение правильной постановки задачи. Стратегия ТРИЗ. Состав (структура) современной ТРИЗ и ее возможности. Постулаты ТРИЗ. Ограничения. ТРИЗ как инструмент формирования сильного мышления и развития личности. Рекомендации по подбору литературы для более глубокого изучения ТРИЗ.

Тема 1.2. Язык ТРИЗ. Термины ТРИЗ (операциональные определения базовых понятий).

Основные понятия ТРИЗ. Откуда берутся задачи. Понятие системы, как модели целого, состоящего из взаимосвязанных частей и проявляющего свойство, отсутствующее у любой из них. Отличие подхода. Система и ее компоненты. Классификация компонентов системы по их обобщенной функции. Связь с надсистемой, взаимное влияние друг на друга. Основы системного мышления. Значение среды для функционирования и развития системы. Процесс как система. Модели компонентов процесса, понятие материала потока. Порядок построения модели. Функция как модель выполняемой объектом операции.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: привести примеры систем и не систем, решить предложенные задачи на освоение этого понятий: «Сумасшедшая муха», «Поиск монет» и задача «Про Ивана царевича».

Раздел 2. Простые методы постановки отдельных задач улучшения.

Тема 2.1. Модель «Поля параметров» (ПП) и прямая постановка задачи по функции.

Системный оператор и модель поля параметров как упрощенная модель Системного оператора (схемы сильного мышления). Значение и порядок правильного выбора времени и места (системного уровня) постановки задачи. Важность учета зоны нашего влияния и сферы контроля. Пример прямой постановки задачи по функции. Правила формулирования функций в ТРИЗ. Понятие главной функции. Учет условий выполнения функции и важность параметров. Примеры правильных и неправильных формулировок. Работа с непропорциональными шкалами, функция и событие. Информация как параметр и знания, как изменение структуры памяти. Примеры.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: сформулировать функции по предлагаемому перечню, решить задачу Эдисона и задачу про ростовщика.

Тема 2.2. Причинно-следственное моделирование (ПСМ).

Логика построения Причинно-следственной модели и ее отличие от методов перебора вариантов (схемы Исикавы и карт памяти). Цель построения ПСМ — переход от целевой задачи к одной или нескольким ключевым. Примеры ПСМ. Правила и порядок построения. Модель «грозовой тучи».

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: найти ошибки в приведенной ПСМ и построить модели для любой выбранной слушателем системы.

Тема 2.3. Элис и веполь.

Веполь (вещество — поле) как модель проблемной зоны системы. Обозначения, используемые в вепольях. Виды вепольных построений и используемому полю. Понятие и виды «технических полей». Правила вепольного анализа. Порядок работы, примеры. Проблемы вепольного анализа. Предложения по их устранению и модель «Элис» как упрощение и обобщение веполья, лишенное его недостатков, и расширяющее его возможности. Элис как графическая функциональная модель проблемной зоны системы. Примеры. Порядок построения и изменения элис.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: продолжить работу над выбранной (или любой другой) системой и построить для выбранных в ней задач модели элис или веполь.

Тема 2.4. Идеальность в ТРИЗ. Законы развития.

Понятие идеальности в ТРИЗ. Диалектика развития систем по их главной функции (удовлетворяемой потребности). Законы развития технических систем (ЗРТС): классические (индуктивный подход) и потенциальные (дедуктивный подход). Схема действия законов на разных этапах развития системы. Примеры действия ЗРТС: повышения динамичности и степени пустотности. Правило МАТХЭМ. Функциональная эволюция (развертывание) систем. Выделение важнейших факторов эволюции. Связь законов, механизмов их действия, линий развития системы и конкретного способа ее ближайшего изменения. Анализ по S-образной кривой. ЗРТС и развитие человека. Использование ЗРТС в алгоритмах ТРИЗ и критерии анализа состояния системы.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: привести примеры развития выбранных слушателем систем во времени. Продолжить работу над выбранной (или другой) системой.

Тема 2.5. Модель задачи, ИКР и ресурсы.

Модель задачи и ее построение. Модель идеального конечного результата (ИКР) и правила ее построения в простых алгоритмах и в АРИЗе. Понятия «икс-элемент», ресурс и «портрет ресурса». Вещественно-полевые ресурсы (ВНР) и их виды. Способы анализа ресурсов и структура Таблицы очередности ресурсного обеспечения (ТОРО).

Тема 2.6. Модели конфликтов в ТРИЗ и их использование в качестве инструментов для постановки задачи.

Модель конфликтов в ТРИЗ. Конфликтующая пара и противоречие. Виды противоречий в ТРИЗ: административное, техническое (условий), физическое (требований). Порядок формулировки противоречия условий, примеры. Формулировка противоречия требований, примеры. Создание альтернативных противоречий для улучшения альтернативных системы. Парадокс как доведение противоречия до предела и стратегемы Универсального решателя.

Обзор пройденных методов постановки задач и рекомендации по их использованию.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: сформулировать ТП для приведенных объектов, дать не менее 20 своих примеров противоречий условий и требований.

Раздел 3. Постановка задач комплексного совершенствования объектов и процессов (модели Функционально-стоимостного анализа).

Тема 3.1. Организация процесса ФСА. Модели ФСА и традиционный подход. Система и ее отражение в ФСА.

Рекомендации по использованию ФСА на разных этапах развития системы. Стратегия работы с объектом (процессом). Этапы ФСА. Начало работ и ключевая роль руководителя ИРГ. Роль и значение экспертов. Информационный этап: исходные данные и их анализ. Важность правильного выбора задачи. Модели ФСА и традиционной технической подготовки производства. Компонентная и структурная модели, матрица взаимодействий — правил построения. Примеры.

Тема 3.2. Поточковая модель и ее варианты.

Потоковое моделирование как универсальная и эффективная модель процесса. Значение правильного выбора материалов потока и способы их графического изображения, их пригодность для анализа устройств. Распространенность потокового моделирования и его

применение в совершенствовании производственных процессов (карта потока создания ценности). Процедурный (конструкторский) и процессный (технологический) способы ее построения. Примеры эффективности потоковых моделей. Правильный и неправильный выбор материалов потока.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: построить несколько потоковых моделей из предложенных: «Повесь полочку», «Мытье пола», «Счастье».

Тема 3.3. Функциональная модель объекта и (или) процесса и ее значение.

Решающее значение функциональной модели для правильной постановки задач по улучшению системы. Уточнение правил формулирования. Табличный и графический способы построения. Формы табличной модели. Пример. Ранжирование функций и их оценка по уровню выполнения. Параметрический анализ. Пути оценки затратной и проблемной значимостей и методы суммарной оценки значимости функции исходя из их функциональной, проблемной и затратной значимостей. Выбор и постановка задач по результатам функционального моделирования.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание включающее подготовку к зачетной работе: выбрать объект или процесс, определить цель его совершенствования, построить компонентную модель, матрицу взаимодействий, потоковую модель (при необходимости) и функциональную модель с ранжированием функций и оценкой уровня их выполнения, поставить задачи по улучшению объекта. Все в соответствии с приведенной структурой выпускной работы.

Тема 3.4. Тримминг, сверхэффекты и вторичные задачи.

Цель и сущность функционально-идеального моделирования (свертывания). Традиционные и современные универсальные приемы свертывания. Правила свертывания. Алгоритм свертывания. Постановка задач по результатам свертывания, сверхэффекты. Примеры свертывания различных систем и процессов. Подробное рассмотрение процесса свертывания на простом учебном примере. Постановка задач по результатам свертывания, вторичные задачи. Пример реальной работы по свертыванию сложных объектов. Итоговая схема аналитического этапа ФСА.

В заключении слушателям предлагается выполнить продолжение работы над своим проектом с учетом полученного нового материала.

Тема 3.5. Обеспечение эффективной работы исследовательской рабочей группы (ИРГ). Основные рекомендации и немного психологии.

Структура работ по ФСА. Особенности взаимодействия консультанта (специалиста по ТРИЗ) и узкого специалиста. Пример функционирования рабочей группы. Особенности групповой работы и с чего ее начинать. Этапы развития микроколлектива. Некоторые принципы менеджмента малых творческих групп. Поведение сотрудников при разных стилях менеджмента. Менеджмент и эмоции, творчество и вознаграждение. Важность доверия.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: определить, что мешает им творчески подходить к возникающим в жизни трудностям и продолжить работу над своим проектом с учетом нового материала.

Раздел 4. Ограничения творческого процесса.

Тема 4.1. Ограничения, связанный с социумом.

Поиск причин отсутствия решения задачи (причинно-следственная модель): привычка обвинять других, неверие в возможность устранения любых конфликтов, уверенность в себе и страх. Методы борьбы со страхом. Психическая инерция (ПИ) как свойство психики не осознавать привычные, часто повторяющиеся действия, выполняя их по инерции, привычке и оценивать не критически. Некоторые виды ПИ, знание которых полезно при решении задач

(функции, формы, состава, принципа действия, свойств, несуществующего запрета, принципа действия, лишней информации, терминов).

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: пройти тест по материалам темы, решить несколько предложенных задач на ПИ и конечно, продолжить работу над своим проектом

Тема 4.2. Развитие (управляемого) творческого воображения (РТВ).

Общий принцип построения методов РТВ и советы по их освоению. Метод фокальных объектов. Морфологический синтез. Метод числовой оси и фантастическая арифметика. Системный подход как наиболее сильный метод РТВ. Метод Робинзона Крузо как способ тренировки поиска ресурсов. Метод снежного кома как прием развития полученной идеи. Синтетические (обобщенные) методы РТВ: ступенчатый эвритм и фантограмма. Краткий перечень методов РТВ, литература.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: «прогнать» по изученным методам РТВ любой выбранный слушателем объект и продолжить работу над своим проектом.

Раздел 5. Методы решения задач.

Тема 5.1. Подход классической ТРИЗ к разрешению конфликтов. ФОИП и ДАРИЗ.

Мозговой штурм – малоэффективна одноходовка. История развития алгоритмов ТРИЗ и их сравнение. Типы задач и применяемые к ним алгоритмы. Функционально-ориентированный информационный поиск (ФОИП) или как решить задачу, не решая ее. Конфликтующая пара и ДАРИЗ-1. Примеры задач.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: решить предложенные задачи («Как поймать мышку, резьба в пластмассе, подъемный кран, ткацкая фабрика, про мины, пропускающие трал») и продолжить работу над своим проектом.

Тема 5.2. Получение решения с помощью вепольного анализа и стандартов на решение изобретательских задач.

Вепольный анализ: обозначения, правила и порядок работы (напоминание). Примеры использования вепольного анализа при решении задач (достройка веполя, задачи на обнаружение, сложный веполь). От веполей к стандартам. Порядок применения стандартов на решение изобретательских задач. Примеры.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: решить задачи «Как убрать стружку», спасение судна «Гаусс» из льдов и продолжить работу над своим проектом.

Тема 5.3. Функционально-системный подход для решения задач.

Диалектика ТРИЗ: от случайности к целенаправленному развитию. Функционально-системный подход (ФСП) — исходные допущения. Структура и алгоритм ФСП. Шаги ФСП. Примеры задач и их решений. Литература.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: написать две истории решения задачи по ФСП и продолжить работу над своим проектом.

Тема 5.4. Противоречия, как инструмент решения задач.

Универсальный решатель и его стратегемы. Примеры работы. Противоречие условий (ПУ)(техническое) — правила формулирования и методы разрешения. Примеры. Уход на глубину — от противоречия условий к противоречию требований (ПТ). Методы устранения ПТ. Примеры, решение поставленных ранее задач. Примеры разрешения альтернативных противоречий. Попарное ранжирование идей и выбор стратегии развития проекта. Схема творческого этапа ФСА.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: предложить несколько парадоксов семейной жизни, найти и решить через противоречия любую свою задачу и продолжить работу над своим проектом.

Тема 5.4. Первичное знакомство в Алгоритмом решения инженерных проблем.

Схема Алгоритма решения инженерных проблем (АРИП). Примеры первичного анализа проблемы и выбора зоны постановки задачи. Сравнение разных путей решения задачи.

Тема 5.5. Базовый алгоритм ТРИЗ — АРИЗ-85В.

Последовательность шагов АРИЗа и их перечень. Разборы решений задач по АРИЗ. Сравнение с решением через ФСП.

Раздел 6. Творческая личность и ее поведение в коллективе.

Тема 6.1. Жизненная стратегия творческой личности

Понятия: мечта — видение — цель — целевое состояние (задача) — план. Понятие целевого состояния и примеры его определения. Роль среды в постановке цели. Работа с задачами как инструмент роста. Человек как элемент системы. Значение цели в жизни. Основные качества творческой личности. От улучшения алгоритмов к развитию личности — Теория развития творческой личности (ТРТЛ) и жизненной стратегии творческой личности (ЖСТЛ). Понятие достойной цели (ДЦ) и ее параметры (критерии ДЦ). Принцип ненасилия как базовый для постановки и достижения ДЦ. ЗРТС применительно к человеку, гипотеза сходимости.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: привести примеры творческих личностей и их достойных целей.

Тема 6.2. Жизнь коллектива с точки зрения ТРИЗ.

Один или с коллективом. Коллектив — определение. Теорема Эрроу. Факторы, задающие развитие коллектива и его диагностические критерии. Изменения характеристик коллектива при его «движении» по S-образной кривой: движущие силы, факторы торможения, структура, функционирование, оценка деятельности, моральный климат. Пути изменения и инструменты сдерживания «порчи». Психологические основы управления.

В заключении слушателям предлагается выполнить домашнее задание: определить на каком этапе развития находится коллектив, в котором работает слушатель и завершить работу над своим проектом.

Раздел 7. Практическая работа по результатам обучения — постановка и решение выбранной слушателем задачи и их защита в рамках выпускной квалификационной работы.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Обучение по дополнительной обучающей программе повышения квалификации осуществляется в заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий:

1. Мультимедийные презентации к лекциям (в т.ч. практические примеры).
2. Видеолекции.
3. Вебинары.
4. Практические задания (в процессе обучения по программе с целью получения знаний и практических навыков обучающемуся предлагается выполнять практические задания).
5. Список рекомендуемой для изучения литературы.

Квалификация педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательной программы, отвечает следующим требованиям:

- высшее образование, соответствующее профилю реализуемой программы;
- опыт преподавания тематики, включенной в учебный план обучающей программы;
- опубликованные научные и учебно-методические работы по профилю модулей, включенные в учебный план данной программы.
- практические умения и опыт преподавательской работы в системе дистанционного обучения.

Преподаватель, реализующий программу:

№ п.п.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание
1.	Кукалев Сергей Васильевич	Специалист по ТРИЗ 4 уровня, соучредитель и член Совета Российской ассоциации разработчиков, преподавателей и пользователей ТРИЗ (РА ТРИЗ)

Материально-техническая база АНО ДПО СПбСА отвечает требованиям к программно-техническим условиям реализации образовательной программы в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Требования включают в себя:

- операционная система – Windows версии 7 и более поздние версии; MacOS версии 10.9 и более поздние версии;
- браузеры - Microsoft Internet Explorer версии 9 или выше; Google Chrome версии 50 или выше; Mozilla Firefox версии 45 или выше; Safari версии 10 или выше;
- доступ в интернет - скорость не менее 512 кбит/с.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется путем выдачи слушателям домашних заданий и их проверки с необходимой корректировкой и разбором допущенных ошибок для каждого лично и в начале каждого следующего занятия (при этом все участки на ошибках некоторых).

4.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по результатам подготовки выпускной аттестационной работы, в которой должна быть поставлена и решена выбранная слушателем задача с использованием инструментов и методов, изложенных на занятиях курса.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение программы составляют: конспекты лекций, видеолекции, вебинары, описание домашнего задания, список рекомендуемой литературы.

5.2. Список рекомендуемой литературы

5.2.1 Основная литература

1. Альтшуллер Г. С. Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-71. — Баку: ОИИТ при ЦК ЛКСМ Азербайджана и Азербайджанском РС ВОИР, 1971.
2. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. — М.: Советское радио, 1979. С. 30–35
3. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В., Филатов В. И. «Поиск новых идей: от озарения к технологии». — Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1989. — 381 с.
4. Кукалев С. В. Правила творческого мышления, или Тайные пружины ТРИЗ: учебное пособие. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. — 416 с.: илл. — (высшее образование).
5. Кукалев С. В. Простые решения непростых задач. Процессная ТРИЗ в жизни и бизнесе. — М.: СОЛОН-Пресс, 2017. — 316 с.
6. Кукалев С. В. Технологии успеха. Как научить думать старшеклассника. — М.: СОЛОН-Пресс, 2020. — 312 с.
7. Кукалев С. В. и др. Загадочные истории. Простая ТРИЗ для всех и каждого. — М.: СОЛОН-Пресс, 2018. — 272 с.: ил.
8. Петров В. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач. Уровень 3. — М.: СОЛОН-Пресс, 2018. — 220 с.: ил. (ТРИЗ от А до Я). С. 44.
9. Пчелкина Е. Л. Детский алгоритм решения изобретательских задач (ДАРИЗ). — СПб.: НППЛ «Родные просторы», 2010. — 77 с.

5.2.2. Дополнительная литература

10. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. О психологии изобретательского творчества//Вопросы психологии. — № 6. — 1956. — С. 46-47
11. Злотин Б.Л., Зусман А.В., Каплан Л. Некоторые закономерности развития коллективов. — Кишинев, 1988. — 16 с. — Рукопись деп. в ЧОУНБ 25.06.88 N 413
12. Камнев А. Ф. Технические системы: закономерности развития. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. — 216 с. с илл.;
13. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. — М.: Прогресс, 1977. — 591 с. — С. 52–57.
14. Фаер С., Тимохов В. Полцарства за идею. — М., Вита-Пресс

5.2.3. Литература, рекомендуемая к ознакомлению

15. Дернер Д. Логика неудачи — М: Смысл, 1997. — 243 с.
16. Клименко В. В. Психологические тесты таланта. — Харьков: Фолио; СПб.: Кристалл, 1996. — 414 с.
17. Мазур М. Качественная теория информации. — М.: Мир, 1974. — 328 с.
18. Орлов Ю. М. Восхождение к индивидуальности: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1991. — 287 с.
19. Слуцкий В. И. Элементарная педагогика, или Как управлять поведением человека. — М.: Просвещение, 1992. — 159 с.

20. Тарасов В. К. Технология жизни: книга для героев. — СПб.: Политехника, 1992. — 64 с.

5.2.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

21. Альтшуллер Г. С. АРИЗ-85В [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v.asp> / — дата обращения 05.02.2017
22. Альтшуллер Г. С. Таблица применения приемов разрешения технических противоречий [электронный ресурс] / Сайт Г. С. Альтшуллера — режим доступа: <https://www.altshuller.ru/triz/technique2.asp>.
23. Альтшуллер Г. С. Типовые приемы устранения технических противоречий [электронный ресурс] / Сайт Г. С. Альтшуллера — режим доступа: <https://www.altshuller.ru/triz/technique1.asp>.
24. Гасанов А. И., Бубенцов В. Ю., Евсюков С. А., Кудрявцев А. В., Ревенков А. В. Учебник по ТРИЗ [электронный ресурс] / K2X2.INFO — режим доступа: http://www.k2x2.info/tehicheskie_nauki/uchebnik_po_triz/index.php — загл. с экрана.
25. Иванов Г. И. Алгоритм решения инженерных проблем — АРИП 2009 (п.т.). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/node/260> — дата обращения 05.02.2017.
26. Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач. Учебное пособие. — Тель-Авив, 1999. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf> — дата обращения 05.02.2017.
27. Смирнов Е. Е. Новое представление системы ЗРТС. Ресурсный подход. 2007 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/01121/01121.html>.

6. СОСТАВИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Кукалев Сергей Васильевич,
Преподаватель АНО ДПО СПбСА, Специалист по ТРИЗ 4 уровня, член Совета Российской ассоциации разработчиков, преподавателей и пользователей ТРИЗ (РА ТРИЗ), автор четырех книг по ТРИЗ.