

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(46776) Теория решения изобретательских задач

Направление подготовки (специальность): **21.04.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Геолого-технические мероприятия при освоении залежей углеводородов и извлечении остаточных запасов; Мониторинг эффективности выработки запасов углеводородов; Проектная мастерская (Кейсы нефтегазовых компаний); Производственная безопасность; Системный инжиниринг в нефтегазовой отрасли; Супервайзинг при бурении и ремонте скважин; Технологическая практика; Цифровая трансформация в нефтегазовой отрасли; Цифровые методы интерпретации исследования скважин

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
1	4	144	46	98	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	46	98	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен использовать на практике знания, умения и навыки в организации инженерных, проектных, цифровых и технологических работ	ПК-1-23 ГНФ-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1-23 ГНФ	ПК-1.7 Проводит патентные исследования и оформляет заявки на изобретения и промышленные образцы в области бурения и добычи углеводородного сырья	З(ПК-1-23 ГНФ)	Знать: методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров; методы анализа профессио-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			нальной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров
		У(ПК-1-23 ГНФ)	Уметь: выбирать оптимальный и эффективный метод решения задачи при проведении научных исследований и экспериментов и анализе их результатов в области электротехники и энергетики
		В(ПК-1-23 ГНФ)	Владеть: принципами построения задач для применения в среде искусственного интеллекта

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	46	46											
лекции (всего)	18	18											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	26	26											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2	2											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	98	98											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	42	42											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	49	49											

подготовка к сдаче зачета, экзамена	7	7											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144	144											

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обуче- ния
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы изобретательской деятельности	1	9	12		49	70	З(ПК-1-23 ГНФ)
2	Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	1	9	14		49	72	У(ПК-1-23 ГНФ) В(ПК-1-23 ГНФ)
	ИТОГО:		18	26		98	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Основы изобретательской деятельности	Методы технического творчества Методы технического творчества. Основные правила МШ Синектика. Поиск новых идей с помощью различного типа аналогий Метод фокальных объектов Систематизация перебора вариантов	4		
2	1-Основы изобретательской деятельности	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) История возникновения ТРИЗ	5		
3	2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	Структура и функции ТРИЗ Структура и функции ТРИЗ	3		
4	2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	Составные части ТРИЗ Законы развития технических систем (ТС). Информационный фонд ТРИЗ. Вепольный анализ Алгоритм решения изобретательских задач ? АРИЗ Метод выявления и прогнозирования аварийных ситуаций и нежелательных явлений. Методы системного анализа и синтеза Функционально-стоимостный анализ Методы развития творческого воображения Теория развития творческой личности. Теория развития творческих коллективов.	3		
5	2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	Примеры изобретательских задач Примеры изобретательских задач	3		
	-	ИТОГО:	18		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы изобретательской деятельности	1	ТРИЗ-технология решения задач Основные понятия. Общая характеристика технологии ТРИЗ	6		
1-Основы изобретательской деятельности	2	Диалектический подход к решению задач Диалектический подход к решению задач Понятие «Противоречие»	6		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	3	Инструменты ТРИЗ как средство поиска эффективных решений Инструменты ТРИЗ как средство поиска эффективных решений Идеальный конечный результат (ИКР) Ресурсы	6		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	4	Приёмы разрешения противоречий Приёмы разрешения противоречий Разрешение технических противоречий Методическая разработка по изучению темы «Приемы разрешения противоречий» Способы разрешения физических противоречий	4		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	5	Алгоритм решения задач Алгоритм решения задач Последовательность работы по алгоритму Практикум по решению задач	4		
-		ИТОГО:	26		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы изобретательской деятельности	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
1-Основы изобретательской деятельности	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	25		
1-Основы изобретательской деятельности	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	21		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24		
2-Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	21		
-	ИТОГО:	98		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы изобретательской деятельности

Отличие ученого от изобретателя

Раздел 2. Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ

Основные постулаты ТРИЗ

Важнейшие понятия ТРИЗ

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь) (1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

2	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
3	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-314	Фотостенды (1,07*0,7)(17);Экран настенный 305*229(1);Информационные стенды - 17 шт.;Стенд с оборудованием для бурения скважин;Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-314	Фотостенды (1,07*0,7)(17);Экран настенный 305*229(1);Информационные стенды - 17 шт.;Стенд с оборудованием для бурения скважин;Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (46776) Теория решения изобретательских задачНаправление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое делоНаправленность: магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1			Альтшуллер, Г. С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. - 9-е изд. - Москва : Альпина Пабли., 2016. - 402 с.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1			Хазиева, Р. Т. Теория решения изобретательских задач : учебное пособие / Р. Т. Хазиева . - Уфа : УГНТУ, 2023. - 6,24 Мб.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (46776) Теория решения изобретательских задач

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1			Основы изобретательской деятельности : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной и практической работы по дисциплине "Теория решения изобретательских задач" / сост. Р. Т. Хазиева. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 880 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(46776) Теория решения изобретательских задач**

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Основы изобретательской деятельности	З(ПК-1-23 ГНФ)	методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров; методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров	ПК-1.7 Проводит патентные исследования и оформляет заявки на изобретения и промышленные образцы в области бурения и добычи углеводородного сырья	знать отличие работы ученого от работы изобретателя	Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тестирование
2	Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ	В(ПК-1-23 ГНФ)	принципами построения задач для применения в среде искусственного интеллекта	ПК-1.7 Проводит патентные исследования и оформляет заявки на изобретения и промышленные образцы в области бурения и добычи углеводородного сырья	Сформулировать задачи ясно. Попробовать новые формулировки. Определить второстепенные и аналогичные задачи. Выделить главные	Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тестирование
		У(ПК-1-23 ГНФ)	выбирать оптимальный и эффективный метод решения задачи при прове-	ПК-1.7 Проводит патентные исследования и оформляет заявки на	Определять идеальное решение, разрабатывать реализуемые ре-	Письменный и устный

			дении научных исследований и экспериментов и анализе их результатов в области электротехники и энергетики	изобретения и промышленные образцы в области бурения и добычи углеводородного сырья	шения.	опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания Тестиро- вание
--	--	--	---	---	--------	---

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если теоретическое содер-

				жание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать соб-	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если Обучающийся показал всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно синтезировать, анализировать, обобщать практический и теоретический материал, сформулированы конкретные выводы, устанавливать причинно-следственные связи различных физических свойств коллекторов и флюидов от термодинамических, техногенных и других параметров, выполнять задания и решать задачи по программе курса оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если Обучающийся показал полное знание программного материала, умение синтезировать, анализировать, обобщать практический и теоретический материал, сформулировать выводы, устанавливать причинно-следственные связи различных физических свойств коллекторов и флюидов от термодинамических, техногенных и других параметров, выполнять самостоятельно задачи по программе курса оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если Обучающийся показал неполное знание программного материала, справился с выполнением заданий (в том числе под руководством преподавателя) по определению основных фильтрационно-емкостных и коллекторских свойств в зави-

		ственную точку зрения.		симости от термодинамических параметров оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если у обучающегося отсутствуют знания по программному материалу, допущены принципиальные ошибки в выполнении заданий (решении задач) по определению основных фильтрационно-емкостных и коллекторских свойств в зависимости от термодинамических параметров
3	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если результат тестирования - 91% и более верных ответов; оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если результат тестирования - 75%-91% верных ответов; оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если результат тестирования - 60%-74% верных ответов; оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если результат тестирования - менее 59% верных ответов;

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Основы изобретательской деятельности
2. Методы технического творчества
3. Отличие работы ученого от работы изобретателя
4. Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ
5. Структура и функции ТРИЗ
6. Составные части ТРИЗ
7. Примеры изобретательских задач
8. Техническая система и ее функции
9. Техническая система. Определения
10. Дополнительная функция. Латентная функция
11. Основная и вспомогательная функции
12. Эволюция технической системы
13. Законы развития технических систем по Г. С. Альтшуллеру
14. Закон увеличения степени идеальности

1. Основы изобретательской деятельности

Изобретательство ? древнейшее занятие человека. С изобретением первых орудий труда и начался процесс очеловечивания наших далеких предков. С тех пор были сделаны миллионы изобретений. По мере развития перед человеком постоянно вставали все новые и новые задачи, и они, так или иначе, решались в большинстве своем безвестными изобретателями. До нас дошли имена только самых выдающихся из них: Пифагора, Архимеда, Леонардо да Винчи.

К числу выдающихся изобретений можно без всяких сомнений отнести способ добывания и сохранения огня, плуг и другие инструменты для обработки земли, колесо и повозку, порох, письменность, бумагу и печатный станок, ткацкий станок, паровую и электрическую машины, современные средства транспорта, электронную технику, включая ЭВМ.

2. Методы технического творчества

В настоящее время широкой популярностью пользуются методы поиска новых решений с помощью так называемых методов технического творчества. Применение этих методов позволяет многократно повысить скорость решения творческих задач и получать решения более высокого качества.

Известно, более тридцати методов технического творчества, сильно отличающихся по своей эффективности, в зависимости от того, в какой степени они учитывают закономерности развития и закономерности творческого процесса. Таким образом, одной из важнейших задач методологии поиска новых решений является правильная классификация методов творчества и их сравнительный анализ.

В подавляющем большинстве случаев даже высококвалифицированные специалисты, получившие хорошее фундаментальное образование, выдвигают новые идеи, основываясь на простом переборе вариантов, используя старый как мир, но малоэффективный «метод проб и ошибок». Эффективность перебора зависит от сложности задачи, ее можно охарактеризовать количеством проб, которые необходимо сделать для получения гарантированного решения.

Метод проб и ошибок достаточно эффективен, когда речь идет о необходимости перебрать десять ? двадцать вариантов, а при решении более сложных задач приводит к большим потерям сил и времени. Около 40 тысяч опытов пришлось сделать Эдисону и его сотрудникам, чтобы получить

достаточно работоспособную конструкцию щелочного аккумулятора.

Неэффективность метода проб и ошибок для решения сложных задач долгое время компенсировали за счет увеличения числа людей, работающих над той или иной проблемой. Но, к середине XX века, стало очевидно, что даже самое полное использование людских ресурсов не может обеспечить необходимых темпов производства изобретений. Появилась общественная потребность в простых и доступных каждому методах поиска нового.

Недостатки: поиск идет по линии психологической инерции; процесс поиска зависит от множества случайных факторов; не накапливается опыт решения задач; потеря времени.

3. Отличие работы ученого от работы изобретателя

Инженер-исследователь тяготеет к решению общей задачи. Это означает, что если ставится задача «безопасной перевозки сильной кислоты через город», то инженер постарается создать специальный автомобиль с безопаснейшей подвеской, надежной цистерной и чуткой аварийной автоматикой.

Инженер обучен проектированию такой машины, для него это практически рутинная деятельность. Когда такой автомобиль будет создан, он будет способен перевозить, возможно, не только данную кислоту, но и другие кислоты или ядовитые вещества. Это замечательный результат, делающий заказчика, возможно, даже сильнее, чем он того хочет.

Изобретатель же всячески уклоняется от решения общей задачи, а стремится получить конкретный результат, что служит подсказкой к интересной идее: предлагается кислоту сначала заморозить, а потом перевозить на обычном грузовике. Если свойства кислоты от этого не изменятся, то, очевидно, мы получим решение, но лишь частной задачи. Действительно, такая оригинальная технология вряд ли подойдет для транспортировки незамерзающих ядовитых веществ, а также если производственные условия не позволяют организовать замораживание.

Таким образом: там, где нужно выбрать направление, породить идею, ? требуется изобретательское творчество.

Там, где эту идею надо проверить, уточнить, применить, оптимизировать, ? необходима оценка параметров профессионалом инженером- разработчиком.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

https://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva16468.pdf

Примеры изобретательских задач:

Задача 1.

На заводе есть труба, по которой перемещаются стальные шарики. В месте изгиба трубы они сильно её истирают (рисунок 4). Приходится часто заменять изгиб трубы, что неудобно. Как быть?

Задача 2.

На тепловых электростанциях применяют так называемые золоуловители. В них смешанный с водой поток газов проходит с большой скоростью по стальной трубе (рисунок 5). При этом труба подвергается абразивному износу из-за содержащихся в газах твёрдых частиц. Как быть?

Задача 3.

На горнодобывающем предприятии руда быстро истирает стенки бункера (рисунок 6). Как быть?

Формально эти три задачи относятся к разным сферам производства, и каждая из них имеет специфику. Это действительно так, однако с точки зрения ТРИЗ все три задачи подобны ? в ТРИЗ они решаются стандартом на устранение «вредной» связи.

Мы можем изобразить предлагаемую стандартом модель решения

следующим образом (рисунок 7):

Здесь В1 ? труба (бункер), а В2 ? то, что по ней движется. Оба элемента в рамках этой модели условно обозначаются как «вещества». Между ними происходят взаимодействия. Прямая линия обозначает полезное взаимодействие. Волнистая линия показывает, что между двумя веществами есть «вредное» взаимодействие, которое нужно устранить. Стандарты подсказывают, что между В1 и В2 нужно ввести вещество, которое является модификацией одного из конфликтующих веществ или их сочетанием. Подобные графические схемы удобны для наглядного представления модели решения задачи. В ТРИЗ существуют определённые правила составления таких схем и их преобразования в процессе решения. Фактически это инструмент наглядного моделирования задачи и её решения, он получил название «Вепольный анализ».

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Верный ответ указан первым.

Номер:##46776.1.1.1.1.5.0(1)

Задание: Назовите примерную дату создания ТРИЗ?

Ответы:

- 40-е - 50 е годы XX века
- XIX век
- Начало XX века
- Начало XXI века

Номер:##46776.1.1.1.2.5.0(1)

Задание: В какой стране была создана Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)?

Ответы:

- СССР
- США
- Япония
- Германия

Номер:##46776.1.1.1.3.5.0(1)

Задание: В каком журнале была 1) опубликована первая статья по ТРИЗ?

Ответы:

- «Вопросы психологии»
- «Техника и наука»
- «Изобретатель и рационализатор»
- «Наука и жизнь»

Номер:##46776.1.1.1.4.5.0(1)

Задание: Важнейшие понятия ТРИЗ

Ответы:

- Развитие, система, противоречие
- Траектория, путь, перемещение
- Изобретение, построение, сущность

- Робот, загадка, транзистор

Номер:##46776.1.1.1.5.5.0(1)

Задание: Система - это?

Ответы:

- целое, составленное из частей; соединение) - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство
- совокупность частей
- состав частей
- соединение частей

Номер:##46776.1.1.1.6.5.0(1)

Задание: Главная функция -

Ответы:

- функция, ради выполнения которой создаётся техническая система
- функция, которая заставляет работать техническую систему
- функция, которая не работает без технической системы
- совокупность подфункций

Номер:##46776.1.1.1.7.5.0(1)

Задание: Назовите функцию стиральной машины

Ответы:

- удаление грязи с ткани путем вращения в моющем растворе
- вращение барабана
- удаление грязи
- вращение ткани

Номер:##46776.1.1.1.8.5.0(1)

Задание: Структурная схема – это

Ответы:

- схема, показывающая связи между подсистемами технической системы
- схема, зависящая от связей между подсистемами технической системы
- схема, влияющая на связи между подсистемами технической системы
- схема, не зависящая от связей между подсистемами технической системы

Номер:##46776.1.1.1.9.5.0(1)

Задание: АРИЗ включает в себя

Ответы:

- все пункты
- программу
- информационное обеспечение
- методы управления психологическими факторами

Номер:##46776.1.1.1.10.5.0(1)

Задание: РВС - это?

Ответы:

- Размер, время, стоимость

- Ресурс, взаимодействие, состояние
- Рост, вес, сила
- Радиус, высота, сектор

Номер:##46776.1.1.1.11.5.0(1)

Задание: Изобретательская ситуация - это

Ответы:

- ситуация с выделенными в ней недостатками (нежелательными эффектами)
- ситуация с выделенными в ней достоинствами (положительными эффектами)
- ситуация с выделенными в ней фрагментами
- ситуация, которую изобрели изобретатели

Номер:##46776.1.1.1.12.5.0(1)

Задание: Эффективное решение проблемы - это

Ответы:

- решение, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов
- решение, которое достигается экономически выгодными ресурсами
- решение, которое достигается без участия человека
- решение, которое достигается проблемными ресурсами

Номер:##46776.1.1.1.13.5.0(1)

Задание: Виды противоречий

Ответы:

- физическое, техническое, административное
- экономическое, техническое, сказочное
- экономическое, географическое, физическое
- историческое, техническое, информационное

Номер:##46776.1.1.1.14.5.0(1)

Задание: Идеальная система - это

Ответы:

- система, затраты на получение полезного эффекта в которой равны нулю
- система, затраченная на получение полезного эффекта
- система, затраты на получение полезного эффекта в которой максимальны
- система, полученная от полезного эффекта

Номер:##46776.1.1.1.15.5.0(1)

Задание: Как называется высшая степень, присваиваемая специалист по ТРИЗ?

Ответы:

- Мастер ТРИЗ
- Доктор ТРИЗ
- ТРИЗовец
- Гений ТРИЗ

Номер:##46776.1.1.1.16.5.0(1)

Задание: Назовите показатель, который не относится к научно-техническому успеху.

Ответы:

- Временной
- Рыночный
- Рентабельность
- Успех

Номер:##46776.1.1.1.17.5.0(1)

Задание: В чем заключается психологический подход в изобретательстве?

Ответы:

- Преодоление «психологической инерции» в процессе поиска идеи
- Преодоление «психологической инерции» в процессе поиска цели
- Преодоление «психологической инерции» в процессе поиска задачи
- Преодоление «психологической инерции» в процессе поиска решения

Номер:##46776.1.1.1.18.5.0(1)

Задание: В чем может быть воплощено изобретение?

Ответы:

- Новые методы и способы, предметы (материалы), машины, станки
- Новые методы, предметы (материалы), машины
- Новые способы, машины, станки
- Новые методы, предметы (материалы)

Номер:##46776.1.1.1.19.5.0(1)

Задание: Дайте определение понятию «эффективное решение проблемы»

Ответы:

- Решение, которое достигается только за счет уже имеющихся ресурсов
- Решение, которое достигается быстро
- Решение, которое достигается медленно
- Решение, которое достигается только за счет уже имеющихся задач

Номер:##46776.1.1.1.20.5.0(1)

Задание: Какой вид анализа не относится к ТРИЗ?

Ответы:

- Векторный
- Вепольный
- Функционально-стоимостной
- Системный

Номер:##46776.1.1.1.21.5.0(1)

Задание: Какой из законов относится к статическим законам развития технических систем:

Ответы:

- Закон полноты частей системы
- Закон неравномерности развития частей системы
- Закон равномерности развития частей системы
- Нет верного ответа

Номер:##46776.1.1.1.22.5.0(1)

Задание: Какой основной принцип мозгового штурма?

Ответы:

- Процесс генерирования идей необходимо отделить от процесса их оценки
- Получение всех теоретически возможных вариантов реализации объекта с требуемой главной функцией
- Получение всех практически возможных вариантов реализации объекта с требуемой главной функцией
- Получение всех теоретически и практически возможных вариантов реализации объекта с требуемой главной функцией

Номер:##46776.1.1.1.23.5.0(1)

Задание: Назовите виды противоречий

Ответы:

- Физическое, техническое, административное
- Физическое, практическое, административное
- Физическое, техническое
- Физическое, административное

Номер:##46776.1.1.1.24.5.0(1)

Задание: Назовите какая функция не относится к основным, относящимся к ТРИЗ:

Ответы:

- Выявление причин брака и аварийных ситуаций
- Выявление аварийных ситуаций
- Выявление причин брака
- Нет верного ответа

Номер:##46776.1.1.1.25.5.0(1)

Задание: Назовите основные понятия ТРИЗ:

Ответы:

- Развитие, система, противоречие
- Развитие, система
- Развитие, противоречие
- Нет верного ответа

Номер:##46776.1.1.1.26.5.0(1)

Задание: Назовите показатель, который не относится к научно-техническому успеху.

Ответы:

- Временной
- Рыночный
- Рентабельность
- Успех

Номер:##46776.1.1.1.27.5.0(1)

Задание: Неверно, что АРИЗ в себя включает?

Ответы:

- Методы управления психологическими факторами, информационное обеспечение, программу
- Методы управления психологическими факторами, интеллектуальный капитал
- Материальное обеспечение, программу

- Нет верного ответа

Номер:##46776.1.1.1.28.5.0(1)

Задание: Неверно, что в определение изобретения входит?

Ответы:

- Создание устройства, обладающего оптимальными свойствами
- Результат технического освоения научных достижений
- Создание устройства, обладающего оптимальными свойствами и результат технического освоения научных достижений
- Нет верного ответа

Номер:##46776.1.1.1.29.5.0(1)

Задание: Неверно, что в понятие функционально-стоимостный анализ (ФСА) входит?

Ответы:

- Оптимизация соотношения между потребительскими свойствами и затратами на достижения этих свойств, разработка системы показателей и технико-экономических нормативов
- Оптимизация соотношения между потребительскими свойствами и затратами на достижения этих свойств
- Достижение наивысших потребительских свойств продукции при одновременном снижении всех видов производственных затрат
- Выявить свойства системы

Номер:##46776.1.1.1.30.5.0(1)

Задание: Неверно, что к декомпозиции относится:

Ответы:

- Ресурсная декомпозиция
- Деление на этапы
- Дерево зависимостей
- Диаграмму Ганта

2 - Базовые понятия ТРИЗ. структура и функции ТРИЗ

Номер:##46776.2.1.1.1.5.0(1)

Задание: Неверно, что к задачам системного анализа относится:

Ответы:

- Задача описания
- Задача декомпозиции
- Определение объекта анализа
- Исследование информационных характеристик системы

Номер:##46776.2.1.1.2.5.0(1)

Задание: Неверно, что к идеальному конечному результату относится:

Ответы:

- Усложнение системы
- Системы нет, а ее функция выполняется
- Функция вообще не нужна
- Система сама выполняет эту функцию

Номер:##46776.2.1.1.3.5.0(1)

Задание: Неверно, что к основным критериям, по которым должна осуществляться оценка и отбор идеи, относится

Ответы:

- Будущая прибыль
- Наличие спроса на товарном рынке на продукцию, услуги, которые позволит предложить потребителю реализация идеи
- Соответствие идеи предпринимательскому потенциалу
- Объем инвестиций, необходимых для реализации идеи, возможности и источники их получения

Номер:##46776.2.1.1.4.5.0(1)

Задание: Неверно, что к основным методам технического творчества относится:

Ответы:

- Семантический анализ
- Метод фокальных объектов
- Перенос процесса или устройства в другую область
- Агрегатирование

Номер:##46776.2.1.1.5.5.0(1)

Задание: Неверно, что к основным понятиям теории решения изобретательских задач относят:

Ответы:

- Функционально-стоимостный анализ, стратегия коммерциализации
- Морфологический метод
- Переосмысление задачи
- Метод аналогий

Номер:##46776.2.1.1.6.5.0(1)

Задание: Неверно, что к этапу синтеза относится?

Ответы:

- Описание системы
- Оценивание системы
- Упрощенная функциональная диаграмма этапа синтеза
- Синтез альтернативных структур системы

Номер:##46776.2.1.1.7.5.0(1)

Задание: Опишите алгоритм решения изобретательской задачи:

Ответы:

- Поиск углубленного противоречия, определение идеального конечного результата, описание обостренного противоречия, решение задачи
- Описание обостренного противоречия, поиск углубленного противоречия, определение идеального конечного результата, решение задачи
- Поиск углубленного противоречия, определение идеального конечного результата, решение задачи
- Определение идеального конечного результата, решение задачи

Номер:##46776.2.1.1.8.5.0(1)

Задание: Прикладное направление теории систем, применяемое при решении сложных слабоформализуемых проблем, являющееся одним из методов ТРИЗ называется...

Ответы:

- Системный Анализ
- Метод мозгового штурма
- Синектика
- Морфологический анализ

Номер:##46776.2.1.1.9.5.0(1)

Задание: Что входит в интеллектуальный капитал компании?

Ответы:

- Патенты компании, знания сотрудников компании, данные научно-технического архива компании
- Патенты компании, знания сотрудников компании
- Знания сотрудников компании, данные научно-технического архива компании
- Патенты компании, данные научно-технического архива компании

Номер:##46776.2.1.1.10.5.0(1)

Задание: Что описывает структурная схема?

Ответы:

- Связи между элементами
- Состав системы
- Связи между элементов и состав системы
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.11.5.0(1)

Задание: Что позволяет вепольный анализ?

Ответы:

- Выявить свойства системы, представить структурную модель системы преобразовать модель задачи
- Представить структурную модель системы
- Преобразовать модель задачи
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.12.5.0(1)

Задание: Что позволяют определить структурные критерии отбора идей?

Ответы:

- Состав и количество подразделений, участвующих в реализации проекта
- Состав подразделений, участвующих в реализации проекта
- Количество подразделений, участвующих в реализации проекта
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.13.5.0(1)

Задание: Что такое главная функция?

Ответы:

- Функция, ради выполнения которой создается техническая система
- Это неправильное функционирование отдельного компонента системы, которое ухудшает её параметры, снижает её устойчивость и эффективность

- Модель задачи
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.14.5.0(1)

Задание: Что такое изобретательская ситуация?

Ответы:

- Ситуация с выделенными в ней недостатками
- Функция, ради выполнения которой создается техническая система
- Ситуация с выделенными в ней достоинствами
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.15.5.0(1)

Задание: Что такое система?

Ответы:

- Целое, составленное из частей, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует единство
- Целое, составленное из частей, не находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое не образует единство
- Функция, ради выполнения которой создается техническая система
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.16.5.0(1)

Задание: Что такое эвристика?

Ответы:

- Учение о методах творческого мышления
- Целое, составленное из частей, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует единство
- Функция, ради выполнения которой создается техническая система
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.17.5.0(1)

Задание: В какой стране изобретена ТРИЗ?

Ответы:

- СССР
- Канада
- Китай
- США

Номер:##46776.2.1.1.18.5.0(1)

Задание: В каком журнале была 1) опубликована первая статья по ТРИЗ?

Ответы:

- «Вопросы психологии»
- «Техника и наука»
- «Изобретатель и рационализатор»
- «Наука и жизнь»

Номер:##46776.2.1.1.19.5.0(1)

Задание: В каком журнале была 1) опубликована первая статья по ТРИЗ?

Ответы:

- «Вопросы психологии»
- «Техника и наука»
- «Изобретатель и рационализатор»
- «Наука и жизнь»

Номер:##46776.2.1.1.20.5.0(1)

Задание: Важнейшие понятия ТРИЗ

Ответы:

- Развитие, система, противоречие
- Траектория, путь, перемещение
- Изобретение, построение, сущность
- Робот, загадка, транзистор

Номер:##46776.2.1.1.21.5.0(1)

Задание: Система - это?

Ответы:

- целое, составленное из частей; соединение) - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство
- совокупность частей
- состав частей
- соединение частей

Номер:##46776.2.1.1.22.5.0(1)

Задание: Главная функция -

Ответы:

- функция, ради выполнения которой создаётся техническая система
- функция, которая заставляет работать техническую систему
- функция, которая не работает без технической системы
- совокупность подфункций

Номер:##46776.2.1.1.23.5.0(1)

Задание: Назовите функцию стиральной машины

Ответы:

- удаление грязи с ткани путем вращения в моющем растворе
- вращение барабана
- удаление грязи
- вращение ткани

Номер:##46776.2.1.1.24.5.0(1)

Задание: Структурная схема – это

Ответы:

- схема, показывающая связи между подсистемами технической системы
- схема, зависящая от связей между подсистемами технической системы
- схема, влияющая на связи между подсистемами технической системы
- схема, не зависящая от связей между подсистемами технической системы

Номер:##46776.2.1.1.25.5.0(1)

Задание: Эффективное решение проблемы - это

Ответы:

- решение, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов
- решение, которое достигается экономически выгодными ресурсами
- решение, которое достигается без участия человека
- решение, которое достигается проблемными ресурсами

Номер:##46776.2.1.1.26.5.0(1)

Задание: Как называется высшая степень, присваиваемая специалистом по ТРИЗ?

Ответы:

- Мастер ТРИЗ
- Доктор ТРИЗ
- ТРИЗовец
- Гений ТРИЗ

Номер:##46776.2.1.1.27.5.0(1)

Задание: Какой вид анализа не относится к ТРИЗ?

Ответы:

- Векторный
- Вепольный
- Функционально-стоимостной
- Системный

Номер:##46776.2.1.1.28.5.0(1)

Задание: Какой из законов относится к статическим законам развития технических систем:

Ответы:

- Закон полноты частей системы
- Закон неравномерности развития частей системы
- Закон равномерности развития частей системы
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.29.5.0(1)

Задание: Назовите основные понятия ТРИЗ:

Ответы:

- Развитие, система, противоречие
- Развитие, система
- Развитие, противоречие
- Нет верного ответа

Номер:##46776.2.1.1.30.5.0(1)

Задание: Неверно, что в определение изобретения входит?

Ответы:

- Создание устройства, обладающего оптимальными свойствами
- Результат технического освоения научных достижений
- Создание устройства, обладающего оптимальными свойствами и результат технического освоения научных достижений

- Нет верного ответа
