МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы решения нестандартных задач

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10997

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 21 от «20» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. УИ	_____	Вячистый Д. Ф.

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент каф. УИ	_____	Антипин М. Е.
доцент каф. УИ	_____	Дробот П. Н.

Согласована на портале № 10997

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Получение знаний и развитие навыков у студентов по системному анализу проблемных ситуаций (нестандартных задач), развитие творческого подхода к их решению и овладение методологией поиска новых решений на основе Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ).

1.2. Задачи дисциплины

– Обучение методикам творческой деятельности; изучение основ ТРИЗ, теоретической базой которой являются законы развития систем; приобретение навыки пользования инструментами ТРИЗ для поиска решений изобретательских (нестандартных) задач и умения осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению исследуемых систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Промышленные технологии и инновации.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Инновационное развитие промышленных предприятий, Основы предпринимательства, Технологии нововведений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса; основной постулат, принципы, инструментарий и базовые понятия ТРИЗ; законы развития технических систем (ТС); принципы моделирования ТС; методы анализа нестандартных задач, методы синтеза решений

– **уметь** строить функциональную и структурную модели системы; формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в системе; выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции систем; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов (ВПР) системы и использовать их для решения нестандартной задачи; выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью Алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), пользоваться Таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий (матрицей Альтшуллера); осознанно генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем.

– **владеть** методологией поиска решений изобретательских задач на основе программы планомерно направленных действий (АРИЗ), типовыми приемами устранения технических и физических противоречий, методом вещественно-полевого анализа, методикой поиска наиболее сильного решения задачи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54

Согласована на портале № 10997

Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Выполнение домашних заданий	14	14
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение в курс «Алгоритмы решение нестандартных задач» (АРНЗ)	2	0	1	3	ОПК-4
2	Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач	2	4	7	13	ОПК-4
3	Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	2	0	1	3	ОПК-4
4	Идеальность в АРНЗ	2	2	7	11	ОПК-4
5	Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС	2	6	7	15	ОПК-4
6	Основные виды противоречий	2	6	7	15	ОПК-4
7	Типовые приемы решения изобретательских задач	2	6	7	15	ОПК-4
8	Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач	2	6	10	18	ОПК-4
9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В	2	6	7	15	ОПК-4
	Итого	18	36	54	108	

Согласована на портале № 10997

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение в курс «Алгоритмы решение нестандартных задач» (АРНЗ)	История развития способов решения нестандартных задач. Основные цели и проблемы теории решения изобретательских задач. Методика освоения предмета: послойное изучение предмета как переход от общего к частному, от поверхностного рассмотрения всей системы к углубленному изучению деталей.	2	ОПК-4
	Итого	2	
2 Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач	Место изобретательства в инженерной деятельности. Метод «проб и ошибок» – ненаправленный перебор вариантов решения задачи. Методы активации перебора вариантов. Повышение эффективности творческого процесса путем увеличения хаотичности поиска. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов. Морфологический анализ. Преодоление психологической инерции при решении нестандартных задач. Понятия открытого и закрытого типов задач.	2	ОПК-4
	Итого	2	
3 Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	Развитие творческого воображения, системного мышления и умения управлять творческим процессом. Критерии оценивания идеи: полезность, новизна, реализуемость, актуальность. Диалектическая компонента ТРИЗ. Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. Пять уровней изобретений в ТРИЗ.	2	ОПК-4
	Итого	2	
4 Идеальность в АРНЗ	Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции	2	ОПК-4

Согласована на портале № 10997

	(энергия, материалы, трудоемкость, занимаемое пространство и пр.). Основные пути повышения идеальности. Идеальная ТС. Идеальный технологический процесс. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР). Усиленный ИКР.		
	Итого	2	
5 Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС	Техническая система. Элементы ТС (рабочий орган, источник энергии, двигатель, трансмиссия, органы управления). Объект и продукт ТС. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Надсистема. Подсистема. Законы развития ТС: полнота частей ТС; развитие ТС по S-образной кривой; неравномерность развития частей ТС; Закон "энергетической проводимости" системы; Закон согласования ритмики; повышение степени идеальности ТС; повышение динамичности и управляемости ТС; переход ТС на микроуровень; переход ТС в надсистему; вытеснение человека из ТС.	2	ОПК-4
	Итого	2	
6 Основные виды противоречий	Поверхностное (административное) противоречие как результат появления проблемной ситуации. Обозначение проблемы при анализе административного противоречия. Углубленное (техническое) и обостренное (физическое) противоречия. Варианты формулирования технических и физических противоречий. Переход проблемной ситуации в разряд изобретательских задач.	2	ОПК-4
	Итого	2	
7 Типовые приемы решения изобретательских задач	Основные типы приемов устранения углубленных и обостренных противоречий – рекомендации для выявления общего направления и области сильных решений изобретательской задачи. Таблица выбора типовых приемов устранения технических противоречий (Матрица Альтшуллера).	2	ОПК-4

Согласована на портале № 10997

	Итого	2	
8 Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач	Вещества и поля, которые уже имеются или могут быть получены при решении задачи. Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВПР). Ресурсы пространства. Функциональные ресурсы. Структурное моделирование ТС. Вепольный анализ. Оперативная зона и оперативное время. Устранение конфликта ТС в оперативной зоне в оперативное время. Основные стандарты на решение изобретательских задач, примеры их использования.	2	ОПК-4
	Итого	2	
9 Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В	АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая пошагово продвигаться к получению идеи сильного решения нетиповых изобретательских (нестандартных) задач. Эффективная модификация АРИЗ-85В, использующая средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ). Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			+	+		+			
2	Промышленные технологии и инновации			+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 10997

Последующие дисциплины										
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты				+	+			+	
2	Инновационное развитие промышленных предприятий				+	+			+	
3	Основы предпринимательства		+							
4	Технологии нововведений			+	+		+	+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач	Решение нестандартных задач методами «Мозгового штурма», «Синектики», «Фокальных объектов» и «Морфологического анализа»	4	ОПК-4

Согласована на портале № 10997

	Итого	4	
4 Идеальность в АРНЗ	Освоение закона повышения степени идеальности технических систем (ТС)	2	ОПК-4
	Итого	2	
5 Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС	Применение законов развития ТС при решении нестандартных задач	6	ОПК-4
	Итого	6	
6 Основные виды противоречий	Виды противоречий при решении нестандартных задач. Варианты формулирования технических и физических противоречий	6	ОПК-4
	Итого	6	
7 Типовые приемы решения изобретательских задач	Освоение типовых приемов решения изобретательских задач. Таблица выбора типовых приемов устранения технических противоречий (Матрица Альтшуллера)	6	ОПК-4
	Итого	6	
8 Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач	Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВПР). Вепольный анализ. Устранение конфликта ТС в оперативной зоне в оперативное время. Основные стандарты на решение изобретательских задач, примеры их использования.	6	ОПК-4
	Итого	6	
9 Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В	Применение алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ-85В). Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.	6	ОПК-4
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение в курс «Алгоритмы решение нестандартных задач» (АРНЗ)	Проработка лекционного материала	1	ОПК-4	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	1		

Согласована на портале № 10997

2 Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
3 Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	Проработка лекционного материала	1	ОПК-4	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	1		
4 Идеальность в АРНЗ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
5 Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
6 Основные виды противоречий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
7 Типовые приемы решения изобретательских задач	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
8 Вещественные и	Подготовка к	6	ОПК-4	Выступление (доклад) на

Согласована на портале № 10997

полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач	практическим занятиям, семинарам			занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	10		
9 Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		90		

9.1. Тематика практики

1. Подготовка к практическому занятию по теме Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач
2. Подготовка к практическому занятию по теме Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В
3. Подготовка к практическому занятию по теме Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач
4. Подготовка к практическому занятию по теме Идеальность в АРНЗ
5. Подготовка к практическому занятию по теме Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС
6. Подготовка к практическому занятию по теме Основные виды противоречий
7. Подготовка к практическому занятию по теме Типовые приемы решения изобретательских задач

9.2. Темы домашних заданий

8. Выполнение домашнего задания по теме Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач
9. Выполнение домашнего задания по теме Идеальность в АРНЗ
10. Выполнение домашнего задания по теме Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС
11. Выполнение домашнего задания по теме Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач
12. Выполнение домашнего задания по теме Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В
13. Выполнение домашнего задания по теме Основные виды противоречий
14. Выполнение домашнего задания по теме Типовые приемы решения изобретательских задач

Согласована на портале № 10997

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	4	2	4	10
Домашнее задание	3	2	3	8
Контрольная работа	14	15	15	44
Опрос на занятиях	3	2	3	8
Итого максимум за период	24	21	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 10997

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284, дата обращения: 20.01.2017.
2. Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, ТРИЗ). Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Бишкек: Издательство "Прометей", 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/30357 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/30357
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Альпина Паблишер, 2013. — 402 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/32475 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/32475

12.2. Дополнительная литература

1. Основы научно-технического творчества: учебное пособие / Ю.В. Григорьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, кафедра "Управление инновациями". – М.: РГУИТП, 2010. – 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Социальное проектирование: учебное пособие для вузов / В.А. Луков. – 9-е изд. – М.: Флинта, 2010. – 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
3. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер; ред. А.К. Дюнин; Академия наук СССР, Сибирское отделение. – 2-е изд., доп. – Новосибирск: Наука, 1991. – 223 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
4. Решение учебных задач по ТРИЗ: учебное пособие / В.А. Михайлов; Министерство науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации, Комитет по высшей школе, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары: Издательство Чувашского университета, 1992. – 91 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
5. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М.: Советское радио, 1979. - 174 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Алгоритмы решения нестандартных задач: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Шефер О. В. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3599, дата обращения: 20.01.2017.
2. Решение изобретательских задач, Методика составления заявок на предполагаемое изобретение: Методические указания для проведения практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы / Осипов Ю. М. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2023, дата обращения: 20.01.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 10997

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Библиотека ТУСУР. Патентные базы. URL: http://lib.tusur.ru/article/patentnye-bazy
2. Федеральный институт промышленной собственности. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
3. Европейское патентное ведомство. URL: http://ep.espacenet.com
4. Патентная база USPTO (United States Patent and Trade Mark Office). URL: http://patft.uspto.gov/
5. Электронный курс ТРИЗ, Институт инновационного проектирования. URL: http://www.triz-guide.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью, магнитно-маркерной доской и комплектом маркеров, и следующее мультимедийное оборудование: 1) проектор, 2) экран, 3) стационарный компьютер или ноутбук класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц, 4) лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office Microsoft PowerPoint и Microsoft Word.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью, магнитно-маркерной доской и комплектом маркеров, и следующее мультимедийное оборудование: 1) проектор, 2) экран, 3) стационарный компьютер или ноутбук класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц, 4) лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office Microsoft PowerPoint и Microsoft Word.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для проведения самостоятельной работы, выполнения домашнего задания и подготовки к выступлению на занятии необходим компьютер (операционная система Windows), программное обеспечение Microsoft Office, подключение к сети Internet и доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 10997

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Особенностями изучения данной дисциплины являются: проведение практических занятий при участии студентов в обсуждении изучаемого материала, применение технических средств обучения, интернет и других информационных технологий. В ходе проведения занятий значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования практических навыков быстрого поиска информации.

Одной из главных целей изучения АРНЗ является развитие творческого подхода к решению нестандартных технических (изобретательских) задач и овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач). Поэтому в процессе изучения дисциплины студенты привлекаются к системному анализу рассматриваемых технических систем с использованием на практике разработанных в ТРИЗ методик и стандартных приемов разрешения административных, технических и физических противоречий при поиске решений изобретательских (нестандартных) задач.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

Согласована на портале № 10997

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 10997

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Алгоритмы решения нестандартных задач

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- ассистент каф. УИ Вячистый Д. Ф.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10997

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-4	способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	Должен знать неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса; основной постулат, принципы, инструментарий и базовые понятия ТРИЗ; законы развития технических систем (ТС); принципы моделирования ТС; методы анализа нестандартных задач, методы синтеза решений; Должен уметь строить функциональную и структурную модели системы; формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в системе; выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции систем; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов (ВПР) системы и использовать их для решения нестандартной задачи; выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью Алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), пользоваться Таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий (матрицей Альтшуллера); осознанно генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем.; Должен владеть методологией поиска решений изобретательских задач на основе программы планомерно направленных действий (АРИЗ), типовыми приемами устранения технических и физических противоречий, методом вещественно-полевого анализа, методикой поиска наиболее сильного решения задачи.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах

Согласована на портале № 10997

приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основную теорию решения изобретательских задач и теорию поиска нестандартных, креативных решений, алгоритмы решения нестандартных задач, технические средства и технологии для принятия технического решения при разработке проекта реализации инноваций, в том числе с учетом последствий их применения	обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии управления проектами, в том числе с учетом последствий их применения	способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта с использованием теории решения изобретательских задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, алгоритмами решения нестандартных задач, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом последствий их применения
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции;	• Практические занятия; • Лекции;	• Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 10997

	• Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическим и теоретическим знанием теории решения изобретательских задач и теории поиска нестандартных, креативных решений, алгоритмов решения нестандартных задач; технических средств и технологий для принятия решения при разработке проекта; неалгоритмических методов преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмических методов повышения эффективности творческого процесса; знает основной постулат, принципы, инструментарий и базовые понятия ТРИЗ; законы развития технических систем (ТС); принципы моделирования ТС; методы анализа нестандартных задач, методы синтеза	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем при разработке проектов с использованием теории решения изобретательских задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений; умеет обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии управления проектами; строить функциональную и структурную модели системы; формулировать идеальный конечный результат, техническое и физическое противоречия в системе; выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции систем; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать	• Уверенно владеет способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта с использованием теории решения изобретательских задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, алгоритмов решения нестандартных задач; методологии поиска решений изобретательских задач на основе АРИЗ, типовых приемов устранения технических и физических противоречий, методов вещественно-полевого анализа, методики поиска наиболее сильного решения; обеспечивает и контролирует процессы, проводит их оценку, совершенствует действия;

Согласована на портале № 10997

	решений;	их для решения нестандартной задачи; выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью Алгоритма решения изобретательских задач и Таблицы выбора типовых приемов устранения технических противоречий; осознанно генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем;	
Хорошо (базовый уровень)	• Знает хорошо факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах основной теории решения изобретательских задач и теории поиска нестандартных, креативных решений, алгоритмов решения нестандартных задач; технических средств и технологий для принятия решения при разработке проекта; неалгоритмических методов преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмических методов повышения эффективности творческого процесса; знает основной постулат, принципы, инструментарий и базовые понятия ТРИЗ; законы развития технических систем (ТС); принципы моделирования ТС; методы анализа	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области разработки проектов с использованием теории решения изобретательских задач и других теорий поиска нестандартных решений; умеет обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии управления проектами; строить функциональную и структурную модели системы; формулировать идеальный конечный результат, техническое и физическое противоречия в системе; выявлять тенденции развития в соответствии с законами эволюции систем; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы и использовать их для решения	• Берет ответственность за решение и завершение задач в области принятия технического решения при разработке проекта с использованием теории решения изобретательских задач, алгоритмов решения нестандартных задач; методологии поиска решений изобретательских задач на основе АРИЗ, типовых приемов устранения технических и физических противоречий, методов вещественно-полевого анализа, методики поиска наиболее сильного решения; приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;

Согласована на портале № 10997

	нестандартных задач, методы синтеза решений;	нестандартной задачи; выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью Алгоритма решения изобретательских задач и Таблицы выбора типовых приемов устранения технических противоречий;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями в области теории решения изобретательских задач и теории поиска нестандартных, креативных решений; алгоритмов решения нестандартных задач; технических средств и технологий для принятия технического решения при разработке проекта реализации инноваций; неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения; алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса; основной постулат, принципы, инструментарий и базовые понятия ТРИЗ; законы развития технических систем (ТС); принципы моделирования ТС;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач, применяемых в области разработки проектов с использованием теории решения изобретательских задач; умеет выбирать технические средства и технологии управления проектами; строить функциональную модель системы; формулировать идеальный конечный результат, техническое и физическое противоречия в системе; выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов системы; пользоваться Таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий;	• Владеет навыками решение задач в области принятия технического решения при разработке проекта с использованием теории решения изобретательских задач, алгоритмов решения нестандартных задач; методологии поиска решений изобретательских задач на основе АРИЗ, типовых приемов устранения технических и физических противоречий, методов вещественно-полевого анализа, методики поиска наиболее сильного решения;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

Согласована на портале № 10997

3.1 Темы домашних заданий

– Выполнение домашнего задания по теме Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач

– Выполнение домашнего задания по теме Идеальность в АРНЗ

– Выполнение домашнего задания по теме Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС

– Выполнение домашнего задания по теме Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач

– Выполнение домашнего задания по теме Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В

– Выполнение домашнего задания по теме Основные виды противоречий

– Выполнение домашнего задания по теме Типовые приемы решения изобретательских задач

– Подготовка к практическому занятию по теме Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В

– Подготовка к практическому занятию по теме Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач

– Подготовка к практическому занятию по теме Идеальность в АРНЗ

– Подготовка к практическому занятию по теме Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС

– Подготовка к практическому занятию по теме Основные виды противоречий

– Подготовка к практическому занятию по теме Типовые приемы решения изобретательских задач

– Подготовка к практическому занятию по теме Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач

3.2 Темы опросов на занятиях

– История развития способов решения нестандартных задач. Основные цели и проблемы теории решения изобретательских задач. Методика освоения предмета: послойное изучение предмета как переход от общего к частному, от поверхностного рассмотрения всей системы к углубленному изучению деталей.

– Место изобретательства в инженерной деятельности. Метод «проб и ошибок» – ненаправленный перебор вариантов решения задачи. Методы активации перебора вариантов. Повышение эффективности творческого процесса путем увеличения хаотичности поиска. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов. Морфологический анализ. Преодоление психологической инерции при решении нестандартных задач. Понятия открытого и закрытого типов задач.

– Развитие творческого воображения, системного мышления и умения управлять творческим процессом. Критерии оценивания идеи: полезность, новизна, реализуемость, актуальность. Диалектическая компонента ТРИЗ. Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. Пять уровней изобретений в ТРИЗ.

– Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции (энергия, материалы, трудоемкость, занимаемое пространство и пр.). Основные пути повышения идеальности. Идеальная ТС. Идеальный технологический процесс. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР). Усиленный ИКР.

– Техническая система. Элементы ТС (рабочий орган, источник энергии, двигатель, трансмиссия, органы управления). Объект и продукт ТС. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Надсистема. Подсистема. Законы развития ТС: полнота частей ТС; развитие ТС по S-образной кривой; неравномерность развития частей ТС; Закон "энергетической проводимости" системы; Закон согласования ритмики; повышение степени идеальности ТС; повышение динамичности и управляемости ТС; переход ТС на микроуровень; переход ТС в надсистему; вытеснение человека

Согласована на портале № 10997

из ТС.

– Поверхностное (административное) противоречие как результат появления проблемной ситуации. Обозначение проблемы при анализе административного противоречия. Углубленное (техническое) и обостренное (физическое) противоречия. Варианты формулирования технических и физических противоречий. Переход проблемной ситуации в разряд изобретательских задач.

– Основные типы приемов устранения углубленных и обостренных противоречий – рекомендации для выявления общего направления и области сильных решений изобретательской задачи. Таблица выбора типовых приемов устранения технических противоречий (Матрица Альтшуллера).

– Вещества и поля, которые уже имеются или могут быть получены при решении задачи. Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВПР). Ресурсы пространства. Функциональные ресурсы. Структурное моделирование ТС. Вепольный анализ. Оперативная зона и оперативное время. Устранение конфликта ТС в оперативной зоне в оперативное время. Основные стандарты на решение изобретательских задач, примеры их использования.

– АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая пошагово продвигаться к получению идеи сильного решения нетиповых изобретательских (нестандартных) задач. Эффективная модификация АРИЗ-85В, использующая средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ). Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.

3.3 Темы докладов

– 1. Морфологический анализ технической системы. 2. Разбор физических задач с сайта http://www.trizland.ru. 3. Разбор задач по АРИЗ с сайта http://www.trizland.ru. 4. Поиск, составление и решение нестандартных творческих задач. 5. Составление прогноза развития технических систем. 6. Формулировка ИКР. 7. Применение физических эффектов при решении изобретательских задач. 8. Применение химических эффектов при решении изобретательских задач. 9. Применение геометрических эффектов при решении изобретательских задач.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Метод «Проб и ошибок» при решении нестандартных задач. 2. Организационные пути повышения эффективности решения изобретательских задач. 3. Психологическая инерция при решении изобретательских задач. 4. Психологические методы организации творческого процесса. Мозговой штурм. 5. Психологические методы организации творческого процесса. Синектика. 6. Психологические методы организации творческого процесса. Метод гирлянд. 7. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Морфологический анализ. 8. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Метод фокальных объектов. 9. ТРИЗ – методология упорядочения процесса решения изобретательских задач. 10. Критерии оценивание идеи: полезность, новизна, реализуемость, актуальность. 11. 5 уровней решения изобретательских задач. 12. Диалектическая компонента ТРИЗ. 13. Техническая система (ТС). Элементы и объект ТС. 14. Характеристики технической системы. 15. Изделие и инструмент в ТС. 16. Подсистема. Надсистема. 17. Состав технической системы. Трансмиссия. Орган управления. 18. Состав технической системы. Источник энергии. Двигатель. 19. Законы существования ТС. 20. Развитие технической системы по объективно существующим законам. 21. Закон полноты частей технической системы. 22. Закон развития технической системы по S-образной кривой. 23. Закон неравномерного развития частей ТС. 24. Закон повышения динамичности и управляемости технических систем. 25. Закон повышения степени идеальности технической системы. 26. Административное противоречие. Примеры. 27. Идеальный конечный результат (ИКР). Структура оператора ИКР. 28. Техническое противоречие как критерий возникновения изобретательской задачи. Формулирование ТП-1 и ТП-2. 29. Физическое противоречие (ФП). Примеры. 30. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения административного противоречия (АП). 31. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения технического противоречия (ТП). 32. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения физического противоречия (ФП). 33. Типовые приемы решения нестандартных (изобретательских) задач. Их использование для решения задач. 34. Таблица выбора типовых

Согласована на портале № 10997

приемов устранения ТП (Матрица Альтшуллера). 35. Использование вещественных и полевых ресурсов при решении нестандартных задач. 36. Вещественно-полевые ресурсы (ВПР) при решении изобретательских задач. Примеры. 37. Оперативное время. Оперативная зона. Примеры. 38. Элементы вепольного анализа. 39. Стандарты на решение нестандартных (изобретательских) задач. Их использование для решения задач. 40. Информационный фонд для решения нестандартных задач. 41. АРИЗ. Часть 1 «Анализ задачи». 42. АРИЗ. Часть 2 «Анализ модели задачи». 43. АРИЗ. Часть 3 «Определение ИКР и ФП». 44. АРИЗ. Часть 4 «Мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов». 45. Алгоритм решения изобретательских задач. Его использование для решения нестандартных (изобретательских) задач. Примеры.

3.5 Темы контрольных работ

– 1. Контрольная работа по теме Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач 2. Контрольная работа по теме Идеальность в АРНЗ 3. Контрольная работа по теме Характеристики технической системы (ТС). Законы развития ТС 4. Контрольная работа по теме Основные виды противоречий 5. Контрольная работа по теме Типовые приемы решения изобретательских задач 6. Контрольная работа по теме Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач 7. Контрольная работа по теме Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ-85В

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284, свободный.

2. Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, ТРИЗ). Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Бишкек: Издательство "Прометей", 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/30357 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/30357

3. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Альпина Паблишер, 2013. — 402 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/32475 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/32475

4.2. Дополнительная литература

1. Основы научно-технического творчества: учебное пособие / Ю.В. Григорьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, кафедра "Управление инновациями". – М.: РГУИТП, 2010. – 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Социальное проектирование: учебное пособие для вузов / В.А. Луков. – 9-е изд. – М.: Флинта, 2010. – 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер; ред. А.К. Дюнин; Академия наук СССР, Сибирское отделение. – 2-е изд., доп. – Новосибирск: Наука, 1991. – 223 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4. Решение учебных задач по ТРИЗ: учебное пособие / В.А. Михайлов; Министерство науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации, Комитет по высшей школе, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары: Издательство Чувашского университета, 1992. – 91 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

5. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М.: Советское радио, 1979. - 174 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

Согласована на портале № 10997

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Алгоритмы решения нестандартных задач: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Шефер О. В. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3599, свободный.
2. Решение изобретательских задач, Методика составления заявок на предполагаемое изобретение: Методические указания для проведения практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы / Осипов Ю. М. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2023, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Библиотека ТУСУР. Патентные базы. URL: http://lib.tusur.ru/article/patentnye-bazy
2. Федеральный институт промышленной собственности. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
3. Европейское патентное ведомство. URL: http://ep.espacenet.com
4. Патентная база USPTO (United States Patent and Trade Mark Office). URL: http://patft.uspto.gov/
5. Электронный курс ТРИЗ, Институт инновационного проектирования. URL: http://www.triz-guide.com

Согласована на портале № 10997