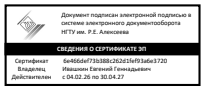
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

_____ С.Н. Митяков

«22» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.14 Алгоритмы решения нестандартных задач

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	27.03.05. Инноватика
Направленность:	Управление инновациями
Форма обучения:	Очная
Год начала подготовки	2024
Выпускающая кафедра	Управление инновационной деятельностью
Кафедра-разработчик	Управление инновационной деятельностью
Объем дисциплины	144/4
Промежуточная аттестация	Экзамен

Разработчик: Крюкова Т.М., к.э.н., доцент, доцент кафедры УИД

Нижний Новгород
2024 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05. Инноватика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31 июля 2020 года № 870 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 28.05.2024 № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Протокол от 30.05.2024 № 7/1

Зав. кафедрой д.э.н, профессор _____ Д.Н. Лапаев
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ
Протокол от 18.06.2024 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.03.05-у-46

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Рецензент
Член правления НРО ВЭО России, д.э.н., профессор _____ А.Л. Мазин
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4

1.1. Цель освоения дисциплины 4
1.2. Задачи освоения дисциплины: 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

2.1. Место дисциплины в структуре ОП ВО 4
2.2. Взаимосвязь с другими элементами ОП ВО 5
2.3. Формируемые компетенции 5

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 9
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 10

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 12

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 12
6.2. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена, включает в себя: 16
6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 18

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 21
7.2. Дополнительная литература 21
7.3. Справочно-библиографическая литература. 22
7.4. Перечень журналов по профилю дисциплины: 22
7.5. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 22

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 22

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 22
8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 23

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 24

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 24

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .. 25

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 25
11.2.Методические указания для занятий лекционного типа 26
11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 26
11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 26

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 27

12.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям: 27
12.2. Типовые тестовые задания 29
12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине 31

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков применения алгоритмических методов решения нестандартных задач (в том числе методологии ТРИЗ – теории решения изобретательских задач) для анализа инновационных проектов как объектов управления и принятия оптимальных управленческих решений в сфере коммерциализации прав на результаты интеллектуальной деятельности (РИД) и трансфера технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1. Образовательная задача: изучить основные понятия, принципы и инструментарий теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), законы развития технических систем (ТС), а также алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса.
2. Развивающая задача: развить навыки системного мышления, научить строить функциональные и структурные модели систем, формулировать идеальный конечный результат (ИКР), выявлять и устранять технические и физические противоречия с использованием матрицы Альтшуллера и метода вещественно-полевого анализа (ВПА).
3. Практическая (профессиональная) задача: сформировать компетенции по применению методологии поиска сильных решений изобретательских задач на основе алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) для обоснования управленческих решений, подготовки справочных материалов и обеспечения трансфера технологий в соответствии с требованиями профессионального стандарта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина **«Алгоритмы решения нестандартных задач»** (**Б1.В.ОД.14**) включена в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика» (профиль «Управление инновациями»).

Объем дисциплины: 144 часа (4 зачетные единицы)

Семестр изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Для успешного освоения дисциплины и формирования навыков работы с методологией ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) и АРИЗ (Алгоритмы решения изобретательских задач) обучающийся должен опираться на знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин 1–6 семестров:

- *Методологическая и математическая база:* «Системный анализ» (Б1.Б.22), «Теория принятия решений» (Б1.Б.25), «Математические методы и модели в инноватике» (Б1.Б.28)
- *Профессионально-отраслевая база:* «Теория инноваций» (Б1.В.ОД.2), «Управление инновационной деятельностью» (Б1.В.ОД.3), «Промышленные технологии и инновации» (Б1.В.ОД.6), «Организация производственной деятельности» (Б1.В.ОД.7), «Маркетинг в инновационной сфере» (Б1.В.ОД.4), «Бизнес-планирование инновационных проектов» (Б1.В.ОД.8)

2.2. Взаимосвязь с другими элементами ОП ВО

Результаты освоения данной дисциплины создают необходимый инструментальный и методологический фундамент для последующего изучения дисциплин 7–8 семестров и прохождения практик:

- Дисциплины: «Технологический аудит» (Б1.В.ОД.15), «Трансфер технологий» (Б1.В.ОД.16), «Управление инновационными проектами» (Б1.В.ОД.9), «Оценка наукоемкого бизнеса» (Б1.В.ОД.12), «Финансовое обеспечение инновационной деятельности» (Б1.В.ОД.13).
- Практики: «Организационно-управленческая практика» (Б2.П.2), «Преддипломная практика» (Б2.П.3).

Государственная итоговая аттестация: навыки поиска сильных решений и разрешения технических противоречий активно используются обучающимися при выполнении и защите выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1), в частности, при разработке инновационных проектов и обосновании их технической новизны.

2.3. Формируемые компетенции

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способен анализировать проект (инновацию) как объект управления

ПК-3 – Способен организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации работ по проекту и нормированию труда

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Алгоритмы решения нестандартных задач» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика (направленность «Управление инновациями»):

- профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-3

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной, их индикаторы достижения и дескрипторы представлены в соответствии с компетентностно-квалификационной характеристикой выпускника ОП ВО.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
ПК-1. Способен анализировать проект (инновацию) как объект управления								
Б1.В.ОД.2Теория инноваций								
Б1.В.ОД.3Управление инновационной деятельностью								
Б2.У.1 Ознакомительная практика								
Б1.В.ОД.20 Инфраструктура инновационной деятельности								
Б1.В.ОД.6 Промышленные технологии и инновации								
Б2.П.2 Организационно-управленческая практика								
Б1.В.ОД.9 Управление инновационными проектами								
Б1.В.ОД.14 Алгоритмы решения нестандартных задач								
Б1.В.ОД.15 Технологический аудит								
Б1.В.ОД.16 Трансфер технологий								
Б1.В.ДВ.2.1 Анализ эффективности инновационной деятельности								
Б1.В.ДВ.2.2 Экономическое обоснование результатов инновационной деятельности								
Б2.П.3 Преддипломная практика								
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
ПК-3. Способен организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации работ по проекту и нормированию труда								
Б1.В.ОД.7 Организация производственной деятельности								
Б1.В.ОД.8 Бизнес-планирование инновационных проектов								
Б2.П.1 Организационно-управленческая практика								
Б2.П.2 Организационно-управленческая практика								
Б1.В.ОД.12 Оценка наукоемкого бизнеса								
Б1.В.ОД.13 Финансовое обеспечение инновационной деятельности								
Б1.В.ОД.14 Алгоритмы решения нестандартных задач								
Б2.П.3 Преддипломная практика								
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Освоение дисциплины причастно к ТФ (ПС 40.206 «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий»): А/03.6 «Разработка справочных и вспомогательных материалов по трансферу технологий, коммерциализации прав на РИД и СИ»						
ПК-1. Способен анализировать проект (инновацию) как объект управления	**ИПК-1.1.** Применять типовые методы и способы анализа инновационного проекта	**Знать:** – основные понятия теории решения изобретательских задач, уметь применять их для решения физических и инженерных задач.	**Уметь:** – пользоваться алгоритмами решений изобретательских задач для решения физических и прикладных задач.	**Владеть:** – основными приемами устранения технических противоречий	Опрос по темам, ситуационные задачи по темам курса, тесты	Вопросы для письменного опроса. Вопросы для устного собеседования: билеты

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения (продолжение)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3. Способен изовать работу нителей, находить и мать управленческие ия в области изации работ по у и нормированию	**ИПК-3.2**. Принимать управленческие решения по проекту при организации работы	**Знать**: – 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 изобретательски х 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.	Опрос по темам, ситуационные задачи по темам курса, тесты, решение практических кейсов с применением АРИЗ и матрицы Альтшуллера	Вопросы для письменного опроса. Вопросы для устного собеседования: билеты

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед., 144 часа. Дисциплина изучается в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**	
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**74**	**74**
Аудиторная работа,в том числе:	**68**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	**43**	**43**
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	43	43
Подготовка экзамену	27	27

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 семестр									
ПК-1 ПК-3	Тема 1. Введение в теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основные понятия и принципы	2	–	2	4	Изучение лекционного материала и гл. 1-2 по источникам [7.1.1], [7.1.2]; работа с учебной литературой [7.2.2]; подготовка сообщения о применении ТРИЗ в инновационной деятельности с использованием ресурсов [7.4.1], [7.4.4].	Проблемная лекция, дискуссия		
	Тема 2. Законы развития технических систем (ТС)	4	–	4	6	Изучение законов развития ТС по [7.1.1, гл. 3], [7.1.3]; анализ примеров эволюции технических систем; подготовка аналитической записки с использованием научных статей из баз данных [7.4.2], [7.4.4].	Кейс-метод, мозговой штурм, групповая дискуссия		
	Тема 3. Идеальный конечный результат (ИКР). Формулирование технических и физических противоречий	4	–	4	6	Изучение понятий ИКР и противоречий по [7.1.1, гл. 4], [7.1.2, гл. 5]; построение функциональных и структурных моделей систем (с опорой на [7.2.4]); формулирование ИКР для заданных задач.	Кейс-метод, презентация, круглый стол		
	Тема 4. Матрица Альтшуллера и типовые приемы устранения технических противоречий	4	–	4	6	Работа с матрицей Альтшуллера по [7.1.2, прил.], [7.2.2]; решение практических задач по устранению технических противоречий с использованием 40 типовых приемов [7.1.1, гл. 5].	Деловая игра, анализ конкретных ситуаций, презентация		

	Тема 5. Вепольный анализ и стандарты на решение изобретательских задач	4	–	4	5	Изучение вепольного анализа по [7.1.1, гл. 6], [7.1.2, гл. 7]; анализ вещественно-полевых ресурсов (ВПР) системы; построение вепольных моделей и их преобразование.	Кейс-метод, мозговой штурм, групповая дискуссия		
	Тема 6. АРИЗ – алгоритм решения изобретательских задач	4	–	4	5	Пошаговое изучение АРИЗ по [7.1.1, гл. 7], [7.1.2, гл. 8]; решение нестандартных задач с применением АРИЗ; подготовка отчета по решению изобретательской задачи.	Проблемная лекция, кейс-метод, презентация		
	Тема 7. Методы активизации творческого мышления	4	–	4	4	Изучение методов активизации мышления (морфологический анализ, синектика) по [7.1.3], [7.2.5]; применение методов к кейсам; подготовка реферата с использованием ресурсов [7.4.1], [7.4.4].	Мозговой штурм, деловая игра, групповая дискуссия		
	Тема 8. Применение ТРИЗ в инновационной деятельности и трансфере технологий	4	–	4	4	Анализ кейсов коммерциализации РИД с применением алгоритмов ТРИЗ [7.1.3]; изучение нормативно-правовой базы по источникам [7.3.1], [7.3.2]; подготовка предложений по публикации научных исследований.	Кейс-метод, круглый стол, презентация		
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	–	–	–	3	Систематизация конспектов лекций и материалов учебников [7.1.1], [7.1.2]; решение контрольных ситуационных задач; работа с электронным каталогом [7.4.1] для уточнения терминологии.	–		
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		**34**	**–**	**34**	**43**				
ИТОГО по дисциплине		**34**	**–**	**34**	**43**				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

Задания структурированы таким образом, чтобы комплексно проверить формирование компетенций ПК-1 (анализ проекта как объекта управления) и ПК-3 (принятие управленческих решений), а также обеспечить прямую связь с трудовой функцией А/03.6 Профессионального стандарта 40.206 (разработка справочных и вспомогательных материалов по трансферу технологий и коммерциализации РИД).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. ***Задания на контрольную работу***
2.

Каждый вариант состоит из 4-х заданий:

1. Теоретическое (проверка знания базовых понятий и законов ТРИЗ).
2. Аналитическое (построение модели задачи, формулирование ИКР и противоречий).
3. Практическое (применение конкретного инструмента ТРИЗ: матрица Альтшуллера, вепольный анализ или упрощенный АРИЗ).
4. Прикладное (управленческое) (интеграция полученного технического решения в контекст управления инновационным проектом или трансфера технологий).

ВАРИАНТ 1

1. Раскройте суть закона повышения идеальности технической системы (ТС). Приведите пример эволюции любой бытовой ТС в соответствии с этим законом.
2. Сформулируйте Идеальный конечный результат (ИКР) и выявите техническое противоречие (ТП) для системы: «Упаковка для хрупких электронных компонентов, которая должна быть максимально прочной, но при этом легкой и дешевой».
3. Используя матрицу Альтшуллера, подберите 2-3 типовых приема для разрешения сформулированного в задании 2 технического противоречия.
4. Подготовьте краткую аналитическую записку (справочный материал) о приоритетных направлениях коммерциализации усовершенствованной упаковки, указав потенциальные сферы применения и требования охраны интеллектуальной собственности (в соответствии с ТФ А/03.6 ПС 40.206).

ВАРИАНТ 2

1. Дайте определение физическому противоречию (ФП). В чем его принципиальное отличие от технического противоречия? Опишите основные принципы разрешения ФП (в пространстве, во времени, при изменении условий).
2. Проведите функциональный анализ системы «Струйный принтер». Выделите полезную, вредную и недостаточную функции.
3. Постройте вепольную модель для задачи: «Необходимо очистить внутреннюю поверхность сложной изогнутой трубы от накипи, не разбирая конструкцию и не используя агрессивную химию». Предложите стандартное решение.
4. Разработайте план-график организационно-управленческих мероприятий по внедрению предложенного решения в производственный процесс, определив круг ответственных исполнителей (ПК-3).

ВАРИАНТ 3

1. Опишите структуру и основные этапы АРИЗ (Алгоритма решения изобретательских задач). Какова роль этапа «Анализ ресурсов» в АРИЗ?
2. Сформулируйте ИКР и определите доступные ресурсы (вещественные, полевые, пространственные, временные) для задачи: «Транспортировка сыпучих материалов по наклонному желобу вызывает сильный износ и шум».
3. Примените упрощенный алгоритм АРИЗ (шаги 1-4) для поиска сильного решения.
4. Составьте проект заявки на грант или механизм финансирования для НИОКР по разработке бесшумного и износостойкого транспортера, обосновав его инновационный потенциал.

ВАРИАНТ 4

1. Охарактеризуйте закон неравномерности развития частей технической системы. Как этот закон помогает прогнозировать «узкие места» в инновационных проектах?
2. Выявите техническое и физическое противоречия в системе: «Аккумуляторная батарея электромобиля, которая должна иметь высокую емкость (большой объем/вес), но при этом обеспечивать быструю зарядку и малый вес автомобиля».
3. Используя матрицу Альтшуллера, найдите приемы для разрешения противоречия «Вес движущегося объекта» и «Скорость».
4. Проведите экспресс-анализ структуры инновационного проекта по созданию нового типа батареи, оценив риски и необходимые ресурсы для его реализации (ПК-1).

ВАРИАНТ 5

1. Раскройте содержание метода морфологического анализа. В каких случаях его применение наиболее эффективно при решении нестандартных задач?
2. Сформулируйте ИКР для системы: «Система полива сельскохозяйственных культур в засушливом регионе, которая должна подавать воду, но не должна требовать внешних источников энергии и сложного обслуживания».
3. Постройте морфологическую матрицу (минимум 3 параметра по 3-4 варианта) для создания нового устройства для сбора дождевой воды в частных домохозяйствах. Выберите наиболее перспективную комбинацию.
4. Подготовьте информационный меморандум для потенциальных инвесторов о коммерциализации выбранного решения, указав его конкурентные преимущества.

ВАРИАНТ 6

1. Что такое «веполь»? Опишите виды вепольных моделей (полный, неполный, с вредной связью, с полезной связью) и стандартные правила их преобразования.
2. Сформулируйте противоречия для задачи: «Хирургический скальпель должен быть острым для точного разреза, но тупым/безопасным, чтобы не повредить соседние ткани при случайном касании».
3. Примените вепольный анализ для решения задачи: «Необходимо контролировать уровень вязкой жидкости в непрозрачном резервуаре без контакта с жидкостью».
4. Разработайте рекомендации по организации работы проектной команды (распределение ролей, коммуникация) для опытно-конструкторской разработки данного датчика уровня.

ВАРИАНТ 7

1. Опишите суть метода «Моделирование маленькими человечками» (ММЧ). Как этот метод помогает преодолеть психологическую инерцию при формулировании ИКР?
2. Проведите ММЧ-моделирование для задачи: «Необходимо равномерно смешать два компонента с разной плотностью в большом резервуаре без использования механических мешалок».
3. На основе ММЧ-модели сформулируйте физическое противоречие и предложите способ его разрешения.
4. Подготовьте справку о патентной чистоте и потенциальных объектах интеллектуальной собственности, которые могут быть созданы в результате реализации данного решения.

ВАРИАНТ 8

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте 5 любых типовых приемов устранения технических противоречий из матрицы Альтшуллера (например, «Дробление», «Наоборот», «Динамичность»). Приведите технические примеры их использования.
2. Сформулируйте ИКР и выявите ресурсы для задачи: «Зимнее содержание дорог: необходимо удалить лед, но использование реагентов вредит экологии, а механическая очистка повреждает покрытие».
3. Используя матрицу Альтшуллера, разрешите противоречие между «Вредными факторами, действующими со стороны самого объекта» и «Удобством использования».
4. Опишите этапы проектирования инновационного проекта по внедрению разработанного экологичного метода борьбы с гололедом в муниципальном хозяйстве (ПК-1).

ВАРИАНТ 9

1. В чем заключается суть закона перехода технической системы на надсистемный уровень? Приведите примеры из сферы IT или робототехники.
2. Выявите техническое противоречие в системе: «Дрон для доставки грузов должен иметь большую грузоподъемность (большие винты/мощный мотор), но при этом быть компактным для хранения и тихим для полетов в городе».
3. Примените вепольный анализ для модернизации системы захвата груза дроном, чтобы исключить его повреждение.
4. Составьте перечень справочных данных и требований, необходимых для разработки бизнес-плана коммерциализации данной модели дрона.

ВАРИАНТ 10

1. Дайте определение понятию «инновационная задача» в контексте ТРИЗ. Чем она отличается от исследовательской и изобретательской задачи?
2. Сформулируйте ИКР для системы: «Окно в умном доме, которое должно пропускать свет и позволять видеть улицу, но при этом обеспечивать полную звукоизоляцию и защиту от перегрева летом».
3. Используя матрицу Альтшуллера, найдите приемы для разрешения противоречия: «Потери энергии» и «Удобство использования».
4. Разработайте проект рекламной кампании или акции, направленной на информирование заинтересованных организаций о преимуществах данной инновационной технологии остекления (ТФ А/03.6 ПС 40.206, ПК-3).

3. Темы рефератов

Блок 1. Теоретические и методологические основы ТРИЗ

1. История возникновения, этапы развития и современное состояние теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
2. Законы развития технических систем (ЗРТС) как инструмент прогнозирования инноваций и формирования технологической дорожной карты.
3. Психологическая инерция мышления: причины возникновения, виды и алгоритмические способы ее преодоления.
4. Ресурсный анализ в ТРИЗ: классификация ресурсов (вещественных, полевых, пространственных, временных, информационных) и методы их выявления.

Блок 2. Инструментальный аппарат ТРИЗ

5. Понятие идеального конечного результата (ИКР): методика формулирования и роль в управлении инновационными проектами.
6. Методика выявления и разрешения технических и физических противоречий в инженерных и организационных системах.
7. Матрица Альтшуллера: принципы построения, логика выбора и практика применения 40 типовых приемов устранения противоречий.
8. Вепольный анализ и система стандартов на решение изобретательских задач: теория, правила преобразования моделей и практические кейсы.
9. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ): структура, ключевые этапы и особенности применения для поиска сильных решений.

Блок 3. Методы активизации творческого мышления

10. Сравнительный анализ эвристических методов (мозговой штурм, метод фокальных объектов, синектика) и алгоритмических подходов ТРИЗ.
11. Морфологический анализ как метод комбинаторного поиска новых технических и управленческих решений.
12. Метод «Моделирование маленькими человечками» (ММЧ): возможности визуализации и преодоления стереотипов при формулировании ИКР.

Блок 4. Применение ТРИЗ в управлении инновациями и трансфере технологий (Профильная направленность)

13. Интеграция инструментов ТРИЗ в процессы управления жизненным циклом инновационного продукта (PLM).
14. Применение методологии ТРИЗ для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и трансфера технологий.
15. Роль ТРИЗ в формировании патентной стратегии, проведении патентных исследований и обеспечении патентной чистоты инновационных проектов.
16. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) в связке с инструментами ТРИЗ для оптимизации затрат и повышения ценности инновационного проекта.
17. ТРИЗ-менеджмент: адаптация алгоритмов решения нестандартных задач для разрешения организационных и управленческих противоречий.

Блок 5. Современные тренды и прикладные аспекты

18. Применение методов ТРИЗ в сфере цифровизации, разработки программного обеспечения и бизнес-моделирования (IT-ТРИЗ).
19. Кейс-стади: применение алгоритмов решения нестандартных задач в реальных проектах технологических стартапов и инновационных предприятий.
20. Перспективы развития методологии ТРИЗ в условиях Индустрии 4.0 и интеграции с инструментами искусственного интеллекта.

6.2. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена, включает в себя:

Вопросы, требующие устного или письменного ответа по разделам обучения

Блок 1. Теоретические вопросы (30 вопросов)

Раздел 1. Основы ТРИЗ и законы развития систем

1. История возникновения, этапы развития и современное состояние теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Роль Г.С. Альтшуллера.
2. Основные понятия ТРИЗ: техническая система (ТС), надсистема, подсистема, функция, продукт.
3. Психологическая инерция мышления: причины возникновения, виды и алгоритмические способы ее преодоления.
4. Операторы РВС (Размер, Время, Стоимость) и ММЧ (Метод моделирования маленькими человечками) как инструменты преодоления инерции.
5. Закон неравномерности развития частей технической системы и его применение для прогнозирования «узких мест» в инновациях.
6. Закон перехода технических систем на надсистемный уровень: примеры из сферы IT и робототехники.
7. Закон повышения степени идеальности технической системы. Идеальный конечный результат (ИКР): методика формулирования.

Раздел 2. Инструментальный аппарат ТРИЗ

8. Техническое противоречие (ТП): понятие, структура, способы выявления и формализации.
9. Физическое противоречие (ФП): понятие, принципиальное отличие от ТП, основные способы разрешения (в пространстве, во времени, при изменении условий).
10. Ресурсный анализ в ТРИЗ: классификация ресурсов (вещественные, полевые, пространственные, временные, информационные) и методы их выявления.
11. Матрица Альтшуллера: структура, принцип построения, логика выбора и правила применения.
12. Обзор и применение типовых приемов устранения технических противоречий (привести примеры использования приемов «Дробление», «Наоборот», «Динамичность»).
13. Вепольный анализ: понятие веполя (вещество-поле), виды вепольных моделей и стандартные правила их преобразования.
14. Система стандартов на решение изобретательских задач: классификация и область применения.
15. АРИЗ (Алгоритм решения изобретательских задач): структура, назначение, ключевые этапы и особенности применения.

Раздел 3. Методы активизации творческого мышления

16. Сравнительный анализ эвристических методов (мозговой штурм, метод фокальных объектов, синектика) и алгоритмических подходов ТРИЗ.
17. Морфологический анализ: построение морфологической матрицы и правила выбора перспективных комбинаций.
18. Метод аналогий (синектика): виды аналогий (прямая, личная, символическая, фантастическая) и их применение.

Раздел 4. Применение ТРИЗ в управлении инновациями и трансфере технологий

19. Применение инструментов ТРИЗ для анализа инновационного проекта как объекта управления (реализация ПК-1).
20. Использование алгоритмов ТРИЗ для принятия управленческих решений при организации работ по проекту и нормированию труда.
21. Интеграция ТРИЗ в процессы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и трансфера технологий.
22. Разработка справочных и вспомогательных материалов по трансферу технологий с использованием инструментов ТРИЗ.
23. ТРИЗ-менеджмент: адаптация инженерных алгоритмов ТРИЗ для разрешения организационных и бизнес-противоречий.
24. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) в связке с инструментами ТРИЗ для оптимизации затрат инновационного проекта.
25. Патентные исследования и формирование патентной стратегии на основе законов развития технических систем.
26. Применение ТРИЗ в сфере цифровизации, разработки программного обеспечения и бизнес-моделирования (IT-ТРИЗ).
27. ТРИЗ и Индустрия 4.0: прогнозирование эволюции технических систем в условиях цифровой экономики.
28. Роль специалиста по управлению интеллектуальной собственностью в систематизации научных публикаций и определении приоритетных направлений коммерциализации с опорой на ТРИЗ.
29. Подготовка заявок на гранты и механизмы финансирования НИОКР: обоснование инновационного потенциала и новизны решения на языке ТРИЗ.
30. Кейс-стади: применение полного цикла ТРИЗ (от формулирования ИКР до выбора приемов) для решения реальной инновационной задачи.

Блок 2. Практические (ситуационные) задания для экзаменационных билетов
Для проверки дескрипторов «Уметь» и «Владеть» в каждый экзаменационный билет (помимо двух теоретических вопросов) включается одно практическое задание.

Примеры практических заданий:

1. Задание на выявление противоречий и ИКР: опишите техническую систему «Умная упаковка для медицинских препаратов». Сформулируйте Техническое и Физическое противоречия. Сформулируйте ИКР.
2. Задание на применение Матрицы Альтшуллера: дана задача: «Необходимо увеличить прочность несущей конструкции дрона, но это приводит к увеличению ее веса и снижению времени полета». Определите улучшаемый и ухудшаемый параметры, найдите по матрице Альтшуллера 3-4 рекомендуемых приема и предложите конкретное техническое решение.
3. Задание на Вепольный анализ: постройте вепольную модель для задачи: «Необходимо контролировать уровень вязкой агрессивной жидкости в непрозрачном резервуаре без контакта датчика с жидкостью». Предложите решение с использованием стандартов.
4. Задание на ресурсный анализ: проведите анализ доступных ресурсов (вещественных, полевых, пространственных, временных) для задачи: «Устранение обледенения взлетно-посадочной полосы без использования химических реагентов и механической очистки».
5. Профильное управленческое задание: используя метод морфологического анализа, разработайте матрицу вариантов коммерциализации новой IT-разработки (параметры: целевая аудитория, каналы трансфера, форма охраны РИД, механизм монетизации). Выберите наиболее перспективный сценарий и обоснуйте его.

Методические рекомендации по проведению экзамена:

1. Формат билета: 2 теоретических вопроса из Блока 1 и 1 практическое задание из Блока 2.
2. Время подготовки: 30-40 минут.

Данный перечень готов к включению в Приложение 1 (Фонд оценочных средств) рабочей программы дисциплины.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценка успеваемости студентов

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен анализировать проект (инновацию) как объект управления	ИПК-1.1. Применять типовые методы и способы анализа инновационного проекта	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), не сформированы навыки выявления технических и физических противоречий; незнание законов развития технических систем, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки при формулировании ИКР и противоречий, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при применении матрицы Альтшуллера	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи анализа инновационного проекта в рамках применения инструментов ТРИЗ; умеет формулировать ИКР и выявлять технические противоречия; владеет базовыми приемами устранения противоречий; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; уверенно применяет матрицу Альтшуллера, вепольный анализ и АРИЗ для анализа инновационного проекта; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания (продолжение)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации работ по проекту и нормированию труда	ИПК-3.2. Принимать управленческие решения по проекту при организации работы	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса; не сформированы навыки построения функциональных и структурных моделей системы; незнание методологии ТРИЗ-менеджмента, что препятствует принятию обоснованных управленческих решений	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки при построении вепольных моделей и применении АРИЗ, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при обосновании управленческих решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные методы анализа нестандартных задач и синтеза решений; умеет строить функциональные и структурные модели системы, формулировать ИКР; владеет методологией поиска решений изобретательских задач; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; уверенно применяет АРИЗ, вепольный анализ и матрицу Альтшуллера для принятия управленческих решений; умеет обосновывать инновационный потенциал решений в контексте трансфера технологий и коммерциализации РИД; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Конопатов С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач: учебник для вузов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-57145-1. В этом издании системно изложены системные основы выработки решений и теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). lanbook.ru
2. Петров В. М. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ): учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». — М.: Солон-Пресс, 2017. — 500 с. — (Серия «Библиотека создания инноваций»). — ISBN 978-5-91359-207-1.
3. ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ И БИЗНЕС Голубев С.С. Технологии ТРИЗ. Инновации в бизнесе. Системное мышление. Законы развития систем. Эффективные решения / Саарбрюккен, 2017.- 225с. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=29716827

7.2. Дополнительная литература

1. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. — М.: Сов. радио, 1979. — 103 с.
2. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина паблишер, 2018. — 401 с.
3. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В., Филатов В. И. Поиск новых идей: от озарения к технологии: Теория и практика решения изобретательских задач. — Кишинёв: Картя Молдовеняска, 1989. — 381 с.
4. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов. — 3-е изд. — М.: Юрайт, 2022. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6.

Лихолетов В. В. Пригодность инструментария теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для формирования навыков инженерного будущего // Инженерное образование. — 2020. — Вып. 27. — С. 6–26.

7.3. Справочно-библиографическая литература.

1. Справочно-правовая система по законодательству России «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)
2. Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm
3. Информационно-правовая система "Законодательство России"
4. Справочно-правовая база «Консультант Плюс»

7.4. Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Электронный каталог периодических изданий http://library.nntu.nnov.ru/
2. Международная реферативная база данных Scopus (https://www.scopus.com)
3. Международная информационная система (https://www.sciencealert.com/)
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (https://нэб.рф)

7.5. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», всех форм обучения хранятся на кафедре разработчика – «Управление инновационной деятельностью».

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	**Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ**	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11–Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	**Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
1	**3307** Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28А (3 корпус НГТУ)	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проекторEpson- 1 шт.; 3. КомпьютерPCAMDAthlon 64 X2 DualCoreProcessor 4600+ 2,40 GHz/1 GbRAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17” 4. Парты-26 шт.; 5. Экран – 1 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (C|H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций и профессиональных задач.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2.Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по очной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям:

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение контрольных работ;
- обсуждение теоретических вопросов;
- решение ситуационных задач;
- тестирование;
- экзамен.

Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Вариант 1. Преодоление психологической инерции и системный оператор

Цель: Научиться декомпозировать инновационный проект и выявлять скрытые резервы для его улучшения.

Задание: Выберите реальный инновационный продукт (например, электросамокат, умная колонка или биоразлагаемая упаковка). Постройте для него «Системный оператор» (экран «9 окон»: система в прошлом, настоящем, будущем; надсистема в прошлом, настоящем, будущем; подсистема в прошлом, настоящем, будущем).

Вариант 2. Формулирование Идеального конечного результата (ИКР) и противоречий

Цель: Освоить навык формулирования ИКР и выявления технических (ТП) и физических (ФП) противоречий.

Задание: Дана ситуация: «Необходимо разработать систему доставки медицинских грузов дронами в труднодоступные районы. Дрон должен быть легким для долгого полета, но при этом иметь прочный корпус для защиты груза от непогоды и обладать большой грузоподъемностью».

1. Сформулируйте ИКР для этой системы.
2. Сформулируйте Техническое противоречие (ТП).
3. Сформулируйте Физическое противоречие (ФП).

Вариант 3. Применение матрицы Альтшуллера

Цель: Научиться использовать стандартизированный инструмент для разрешения технических противоречий.

Задание: Используя ситуацию из Варианта 2 (или аналогичную: «Увеличение емкости аккумулятора смартфона приводит к увеличению его веса и времени зарядки»), определите улучшаемый и ухудшаемый параметры по классификации Альтшуллера. Найдите в матрице 3-4 рекомендуемых приема устранения противоречия. Предложите конкретное техническое или управленческое решение на основе одного из этих приемов.

Вариант 4. Вепольный (суьстантно-полевой) анализ

Цель: Освоить метод моделирования проблемных ситуаций и их решения с помощью стандартов.

Задание: Дана задача: «При транспортировке сыпучих абразивных материалов по трубопроводу происходит быстрый износ внутренней поверхности труб. Замена материала труб на более дорогой нецелесообразна».

1. Постройте исходную вепольную модель (определите вещества В1, В2 и поле П).
2. Определите тип связи (полезная, вредная, недостаточная).

3. Предложите решение, используя один из стандартов на решение изобретательских задач (например, введение третьего вещества или использование внутреннего ресурса).

Вариант 5. Ресурсный анализ инновационного проекта

Цель: Научиться выявлять и использовать скрытые ресурсы для повышения идеальности системы без дополнительных затрат.

Задание: Проведите ресурсный анализ для проекта «Умная теплица». Выявите и классифицируйте доступные ресурсы по группам: вещественные, энергетические (полевые), пространственные, временные, информационные, функциональные. Предложите, как можно использовать хотя бы два выявленных ресурса для удешевления системы полива или отопления.

Вариант 6. Упрощенный АРИЗ (Алгоритм решения изобретательских задач)

Цель: Получить опыт пошагового структурированного поиска сильного решения.

Задание: Решите задачу по упрощенной схеме АРИЗ (шаги 1-4):

1. Мини-задача: Система должна измениться минимально, при этом устраняется вредный эффект.
2. Усиление противоречия: Доведите ТП до предела.
3. Формулирование ИКР.
4. Анализ доступных ресурсов.

Ситуация: «Необходимо очистить внутренние стенки сложного теплообменника от накипи, не разбирая его и не используя агрессивную химию, которая повреждает металл».

Вариант 7. Морфологический анализ для генерации инновационных идей

Цель: Освоить комбинаторный метод поиска новых решений на ранних стадиях инновационного проекта.

Задание: Разработайте морфологическую матрицу для создания нового сервиса «Доставка еды в офисные здания». Выделите 3-4 ключевых параметра системы (например: тип носителя, способ навигации, способ оплаты, тип упаковки). Для каждого параметра предложите 3-4 варианта реализации. Скомбинируйте варианты и выберите одну наиболее перспективную (сильную) конфигурацию, обосновав выбор.

Вариант 8. Законы развития технических систем в прогнозном анализе

Цель: Научиться прогнозировать эволюцию продукта для планирования его коммерциализации.

Задание: Выберите одну из технологий (например, беспилотный транспорт, носимая электроника или 3D-печать в медицине). Проанализируйте ее текущее состояние через призму 3-х законов развития технических систем (например: закон повышения степени идеальности, закон неравномерности развития частей системы, закон перехода в надсистему). Спрогнозируйте следующий этап развития этой технологии на 5-10 лет.

Вариант 9. ТРИЗ-менеджмент: разрешение организационных противоречий

Цель: Применить инженерные алгоритмы ТРИЗ к управленческим и бизнес-задачам.

Задание: Сформулируйте управленческое противоречие в инновационной компании. Пример: «Руководство требует строгого контроля и соблюдения регламентов (для снижения рисков), но это подавляет креативность и инициативу сотрудников (что необходимо для инноваций)».

1. Сформулируйте административное, техническое и физическое противоречия.
2. Сформулируйте ИКР для управленческой системы.
3. Предложите решение, используя принципы ТРИЗ (например, принцип «дробления», «посредника» или «динамичности»).

Вариант 10. Коммерциализация ТРИЗ-решения (Интеграция с ПС 40.206)

Цель: Связать техническое решение, полученное методами ТРИЗ, с задачами трансфера технологий и защиты интеллектуальной собственности.

Задание: Возьмите любое сильное решение, разработанное вами в предыдущих заданиях (или предложенное преподавателем). Подготовьте фрагмент «Справочного материала по трансферу технологий» (в соответствии с ТФ А/03.6 ПС 40.206), который должен содержать:

1. Краткое описание сути инновации (без раскрытия ноу-хау).
2. Предполагаемую форму охраны РИД (патент на изобретение, полезную модель, ноу-хау/секрет производства).
3. Потенциальные отрасли-потребители или целевые рынки.
4. Рекомендуемый механизм трансфера (лицензионный договор, создание спин-офф компании, франчайзинг).

12.2. Типовые тестовые задания

Задание 1. Выбор одного правильного ответа (Базовые понятия)

Что из перечисленного наиболее точно характеризует понятие «Идеальный конечный результат» (ИКР) в методологии ТРИЗ?

А. Система, обладающая максимальным количеством функций при минимальной стоимости производства.

Б. Состояние, при котором система сама выполняет требуемую полезную функцию без дополнительных затрат, усложнений или возникновения вредных побочных эффектов.

В. Полное отсутствие системы, при котором ее функция выполняется силами внешней среды или надсистемы.

Г. Оптимальный компромисс между стоимостью разработки инновации и ожидаемой прибылью от ее коммерциализации.

Задание 2. Множественный выбор (Классификация ресурсов)

Какие из перечисленных видов ресурсов выделяются в методологии ТРИЗ для решения нестандартных задач без существенных дополнительных затрат? (Выберите все правильные варианты)

А. Вещественные (материалы, отходы производства, дешевые вещества)

Б. Полевые (тепловые, гравитационные, электромагнитные поля)

В. Финансовые (бюджетные ассигнования, кредитные линии)

Г. Пространственные (свободные объемы, пустоты, измерение системы)

Д. Временные (паузы в работе, время до или после процесса)

Е. Информационные и функциональные (свойства уже имеющихся элементов системы)

Задание 3. Установление последовательности (Алгоритмизация)

Расположите основные этапы первоначального анализа проблемы по упрощенной схеме АРИЗ в правильном логическом порядке:

1. Выявление и формулирование доступных ресурсов системы.
2. Формулирование «мини-задачи» (система должна измениться минимально, при этом устраняется вредный эффект).
3. Построение конфликтной пары (Инструмент – Изделие) и формулирование Технического противоречия (ТП).
4. Формулирование Идеального конечного результата (ИКР) и усиление противоречия до Физического (ФП).

Задание 4. Установление соответствия (Виды противоречий)

Установите соответствие между видом противоречия и его описанием.

Вид противоречия	Описание
1. Административное (АР)	А. Требуется улучшить один параметр системы, но это приводит к недопустимому ухудшению другого параметра.
2. Техническое (ТП)	Б. Необходимо достичь определенной цели (например, коммерциализировать РИД), но неизвестно, как это сделать, или действие запрещено условиями задачи.
3. Физическое (ФП)	В. К одному и тому же элементу системы предъявляются взаимоисключающие требования (например, он должен быть горячим и холодным одновременно).

Задание 5. Заполнение пропусков (Терминология)

Вепольный анализ оперирует минимальной управляемой моделью, которая называется «веполь». Она состоит из двух _____ (В1 и В2) и одного _____ (П), которое обеспечивает взаимодействие между ними. Если связь между элементами вредная, задача решается путем _____ веполя.

Задание 6. Ситуационная задача (Выявление противоречий)

При разработке инновационной упаковки для хрупкой электроники инженер столкнулся с проблемой: чтобы защитить товар при транспортировке, упаковку нужно сделать толстой и тяжелой (это хорошо для защиты), но это увеличивает логистические расходы и расход материалов (это плохо для экономики и экологии).

Какое противоречие описано в данной ситуации и какие параметры по матрице Альтшуллера здесь конфликтуют?

А. Физическое противоречие: упаковка должна быть толстой и тонкой.

Б. Техническое противоречие: улучшаемый параметр – «Прочность» или «Надежность», ухудшаемый параметр – «Вес движущегося объекта» или «Расход вещества».

В. Административное противоречие: руководство требует снизить затраты, а отдел качества требует повысить защиту.

Задание 7. «Верно / Неверно» (Законы развития технических систем)

Оцените истинность следующих утверждений о Законах развития технических систем:

1. Закон неравномерности развития частей системы гласит, что все компоненты системы должны совершенствоваться строго синхронно и пропорционально. (Верно / Неверно)
2. Закон перехода системы на надсистемный уровень означает, что исчерпавшая возможности развития система становится частью более сложной системы, выполняя в ней роль подсистемы. (Верно / Неверно)
3. Закон повышения степени идеальности является главным направляющим законом эволюции, согласно которому системы развиваются в сторону увеличения полезности при стремлении к нулю затрат и вредных эффектов. (Верно / Неверно)

Задание 8. Краткий аналитический ответ (Применение в управлении – ПК-3)

Как принцип ТРИЗ №1 «Дробление» (разделение объекта на независимые части, переход к модульной конструкции) может быть применен не к техническому устройству, а к

организации работы исполнителейпри реализации крупного инновационного проекта? Дайте краткое обоснование (2-3 предложения).

Задание 9. Анализ ресурсов (Прикладное задание)
Предприятие сталкивается с проблемой нагрева оборудования в цеху. Вместо закупки дорогих систем кондиционирования, технолог предложил использовать холодную воду из обратной трубы системы охлаждения, которая все равно сливается в канализацию, пропустив ее через теплообменник. Какие виды ресурсов ТРИЗ были задействованы в этом решении? (Выберите наиболее полный вариант)

А. Только вещественные ресурсы (вода).
Б. Вещественные (вода), полевые (тепловая энергия) и ресурсы отбросов/дешевых веществ.
В. Временные и пространственные ресурсы.

Задание 10. Профессионально-ориентированное задание
Специалисту по управлению интеллектуальной собственностью необходимо подготовить справочный материал о приоритетных направлениях коммерциализации новой технологии и спрогнозировать ее развитие на 5-10 лет вперед для привлечения инвесторов. Какой аппарат ТРИЗ является наиболее релевантным для решения этой аналитической задачи?

А. Метод морфологического анализа.
Б. Законы развития технических систем и анализ тенденций эволюции.
В. Метод фокальных объектов.
Г. Оператор РВС (Размер-Время-Стоимость).

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Материал включает структуру экзаменационного билета, 3 типовых экзаменационных билета.

1. Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из трех частей, направленных на комплексную проверку компетенций ПК-1 и ПК-3:

1. Теоретический вопрос 1: проверка базовых понятийного аппарата и законов развития технических систем (ЗРТС).
2. Теоретический вопрос 2: проверка знания инструментального аппарата ТРИЗ (АРИЗ, вепольный анализ, матрица Альтшуллера) и его связи с управлением инновациями.
3. Практическое задание (кейс): проверка умения применять инструменты для анализа конкретной ситуации и формирования управленческого решения в контексте трансфера технологий.

2. Типовые экзаменационные билеты (примеры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие Идеального конечного результата (ИКР). Алгоритм формулирования ИКР. Роль ИКР при анализе инновационного проекта как объекта управления (ПК-1).
2. Матрица Альтшуллера: структура, логика выбора типовых приемов устранения технических противоречий.
3. Практическая задача: Инновационный стартап разрабатывает доставку медицинских грузов дронами. Возникает проблема: для защиты груза от непогоды корпус должен быть тяжелым и прочным, но для увеличения времени полета он должен быть максимально легким. Задание: сформулируйте техническое противоречие (ТП). Используя матрицу Альтшуллера, подберите 2-3 типовых приема для разрешения этого противоречия. Кратко опишите, какие справочные материалы необходимо подготовить для патентования данного технического решения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Законы развития технических систем. Закон повышения степени идеальности и закон неравномерности развития частей системы. Их использование для прогнозирования инноваций.
2. Вепольный анализ: понятие веполя, виды связей, стандарты на решение изобретательских задач.
3. Практическая задача: на производственной линии необходимо контролировать уровень вязкой, агрессивной жидкости в непрозрачном резервуаре. Контактные датчики быстро выходят из строя, а использование дорогих сплавов нерентабельно. Задание: Постройте исходную вепольную модель задачи. Предложите сильное решение с использованием введения третьего вещества или поля из доступных ресурсов. Обоснуйте управленческое решение о внедрении данной модификации, указав ожидаемые эффекты.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Ресурсный анализ в ТРИЗ: классификация ресурсов (вещественные, полевые, пространственные, временные, информационные). Принципы использования бесплатных или дешевых ресурсов системы.
2. Упрощенный алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ): ключевые этапы, назначение перехода от технического к физическому противоречию.
3. Практическая задача: при транспортировке сыпучих абразивных материалов по трубопроводу происходит быстрый износ его нижней части. Замена труб на более дорогие нецелесообразна по бюджету проекта. Задание: сформулируйте ИКР для данной системы. Проведите анализ доступных ресурсов (в том числе отходов самого процесса). Предложите решение задачи. Опишите, какие данные необходимо систематизировать для подготовки бизнес-плана коммерциализации этого метода защиты труб.

3. Универсальный практический кейс (для использования в любом билете)

Описание ситуации: инновационная компания внедряет новую упаковку для хрупкой электроники. Текущая упаковка обеспечивает 100% сохранность груза, но ее объем и вес увеличивают логистические расходы на 40% и создают проблему утилизации отходов. Руководство требует снизить вес и объем упаковки на 30% без потери защитных свойств.

Задание для обучающегося:

1. Сформулируйте Административное (АР), Техническое (ТП) и Физическое (ФП) противоречия данной ситуации.
2. Сформулируйте Идеальный конечный результат (ИКР) для системы «упаковка».
3. Используя один из инструментов ТРИЗ (матрица Альтшуллера или вепольный анализ), предложите концепцию сильного решения.
4. В роли специалиста по трансферу технологий составьте краткий перечень (3-4 пункта) справочных данных, которые необходимо собрать для оценки приоритетных направлений коммерциализации данной инновационной упаковки.

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в методических указаниях, которые хранятся на кафедре «Управление инновационной деятельностью».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института
Экономики и управления

_____ С.Н. Митяков
“____”_____2024 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Б1.В.ОД.14 Алгоритмы решения нестандартных задач»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 27.03.05. Инноватика
Направленность: Управление инновациями
Форма обучения очная
Год начала подготовки:2024
Курс 4
Семестр 7

А. В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2024 г. начала подготовки.
Б. В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):
   1) ……..;
   2) ……..;
   3) ……

Разработчик (и): Крюкова Т.М. к.э.н., доцент _____ «__»_____2024 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры УИД
протокол № _____ от «__» _____2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Д.Н. Лапаев

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой УИД

Д.Н. Лапаев _____ «__» _____ 2024 г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2024 г.