

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Управление организациями в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Инженерный менеджмент**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Булатенко М.А.
	Идентификатор	R64b21500-BulkinaMA-425b1e96

М.А.
Булатенко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В.
Михеев

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-5 Способность принимать участие в решении исследовательских задач в рамках реализации научного проекта в области профессиональной деятельности

ИД-3 Применяет методы и способы решения исследовательских задач по тематике исследования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Анализ исходной информации, устранение информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных. Формирование условий и ограничений проектной задачи. Идентификация ПР, ПК и канонизация частных ПК (Тестирование)
2. Идентификация ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП) для инновационных объектов предметной области обучающихся (Тестирование)
3. Классификация структур объектов из предметной области обучающихся. Построение иерархии конфликтов на уровне конструкционных, технических и физических структур объектов. Трансформация физического закона (ФЗ) в физический эффект (ФЭ). Применение совокупности ФЭ для получения принципа действия (ПД) инновационного объекта. Использование свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества (Тестирование)
4. Специфика постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума. Принципы системно-креативного подхода. Характеристика инновационного объекта (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Параметрический синтез инновационных технических систем и бизнес-решений (Контрольная работа)
2. Постановка и решение задачи структурного синтеза инновационного объекта (ИО) из предметной области обучающихся методом морфологической комбинаторики, ТРИЗ и АРИЗ (Контрольная работа)
3. Постановка, формирование трёх уровней противоречий и решение тестовой инновационной задачи методами теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ) (Контрольная работа)
4. Формирование структуры и основной содержательной части задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Инновационный процесс в конкурентной среде.					
Репродуктивная и продуктивная деятельность.	+				
Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений для рыночного социума.	+				
Постановка проектной задачи в условиях рынка.					
Проектирование и конструирование.	+	+			
Специфика создания конкурентоспособной техники.	+	+			
Основные этапы эффективного решения инновационных задач в рыночном социуме.					
Соотношение ресурсов по этапам. Этап концептуального синтеза. Исходная информация и формирование технического задания в соответствии с СКП. Канонизация ПК			+	+	
Постановка задачи структурного синтеза.					
Классификация методов структурного синтеза по критерию формализуемости процедур.				+	+
Общий алгоритм структурного синтеза решения.				+	+
Вес КМ:		20	30	30	20

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	8	12	15
Методы структурного синтеза.					
Группа формальных и формализуемых методов структурного синтеза.	+	+			
Группа эвристико-формализуемых методов структурного синтеза.	+	+			
Эвро-формализованный метод СС– теория и алгоритм решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ).					
АРИЗ и ТРИЗ	+	+	+	+	+
Группа эвристических методов структурного синтеза.	+	+	+	+	+
Параметрический синтез (ПС) инновационных объектов и бизнес-решений.					
Терминология, виды и основные сценарии решения задач ПС. Понятие Парето-оптимального решения задачи ПС. Весовые коэффициенты и обобщённый функционал конкурентоспособности инновационного объекта.	+			+	+

Цели, принципы, направления, методы и правила оптимизационного конструирования (ОК).				
Нормативная база создания конструкторской документации (КД). Аван-проект, техническое предложение, эскизный, технический проекты. Роль технологии и материалов. Упаковка и тара ИО. Эргономика и эстетика ИО. Пакеты документов для поисковых НИР, ОКР, НИОКР. Методы организации и контроля выполнения решений – ленточные графики Ганта, Тейлора, К. Исикавы.				+
Вес КМ:	20	30	30	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Р1. Получение и ознакомление с заданием на КР. Выбор объекта исследования (ОИ) из предметной области обучающихся. Получение литературы, формирование массива исходных данных для выполнения работы.	+				
Р2. Составление исторического обзора развития ОИ. Установление проблем и конфликтов развития ОИ в современных условиях. Формирование таблицы эволюции ОИ. Компоновка уточнённых массивов ресурсных факторов, дестабилизирующих воздействий, показателей работоспособности, конкурентоспособности и побочных показателей. Анализ конфликтности частных показателей конкурентоспособности.			+		
Р3. Построение логистической кривой развития ОИ. Анализ физических эффектов и принципов действия вариантов ОИ. Декомпозиционный анализ ОИ. Определение констант декомпозиционного и технического совершенства ОИ для выпускаемых промышленностью ОИ.				+	
Р4. Аналитический обзор предпочтительных направлений совершенствования ОИ. Оценка сформированных направлений и сопоставление их с рыночными реалиями. Написание и оформление расчётно-пояснительной записки по работе					+
Вес КМ:	25	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-5	ИД-3ПК-5 Применяет методы и способы решения исследовательских задач по тематике исследования	Знать: специфику постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума, принципы системно-креативного подхода, общие и конкретные характеристики инновационного объекта»; принципы и процедуры анализа исходной информации, устранения информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных; принципы, сценарно-содержательные процедуры идентификации ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей	Специфика постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума. Принципы системно-креативного подхода. Характеристика инновационного объекта (Тестирование) Анализ исходной информации, устранение информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных. Формирование условий и ограничений проектной задачи. Идентификация ПР, ПК и канонизация частных ПК (Тестирование) Идентификация ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП) для инновационных объектов предметной области обучающихся (Тестирование) Классификация структур объектов из предметной области обучающихся. Построение иерархии конфликтов на уровне конструктивных, технических и физических структур объектов. Трансформация физического закона (ФЗ) в физический эффект (ФЭ). Применение совокупности ФЭ для получения принципа действия (ПД) инновационного объекта. Использование свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества (Тестирование) Постановка и решение задачи структурного синтеза инновационного объекта (ИО) из предметной области обучающихся методом морфологической комбинаторики, ТРИЗ и АРИЗ (Контрольная работа) Постановка, формирование трёх уровней противоречий и решение тестовой инновационной задачи методами теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ) (Контрольная работа)

		работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП), а также канонизации частных ПК для инновационных объектов предметной области обучающихся; современные методы поиска эффективных инновационных решений в предметной области специальности, принципы и методы экспертирования и оценки степени конкурентоспособности технических систем и организационно-управленческих решений из предметной области специальности. Уметь: выполнять классификацию структур объектов из предметной области обучающихся, определять иерархию конфликтов на уровне конструкционных, технических и физических структур объектов, применять совокупности физических эффектов (ФЭ) для получения требуемого	Формирование структуры и основной содержательной части задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов (Контрольная работа) Параметрический синтез инновационных технических систем и бизнес-решений (Контрольная работа)
--	--	--	--

		принципа действия (ПД) инновационного объекта (ИО), использовать свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества; ставить и решать задачи структурного синтеза ИО, управлять процессом решения инновационной задачи из предметной области обучающихся методами функционально- стоимостного анализа (ФСА), морфологической комбинаторики (МК), теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ), причинно-следственных диаграмм, методами ленточных диаграмм; формировать структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и	
--	--	--	--

		технического проектов; выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию ИО из предметной области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето; выполнять оценку степени конкурентоспособности конструкционного исполнения и эстетического совершенства ИО из предметной области обучающихся.	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

1 семестр

КМ-1. Специфика постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума. Принципы системно-креативного подхода. Характеристика инновационного объекта

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в электронной образовательной среде ВУЗа и включает 10 вопросов с вариантами ответов.

Краткое содержание задания:

проверить знание специфики постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума, принципов системно-креативного подхода, общие и конкретные характеристики инновационного объекта

Контрольные вопросы/задания:

Знать: специфику постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума, принципы системно-креативного подхода, общие и конкретные характеристики инновационного объекта»;	1.Как формулируется прямая задача в общей постановке (вне зависимости от конкретного объекта (выберите верный ответ): а) при заданной структуре и параметрии объекта, известных входных ресурсных факторах и дестабилизирующих воздействиях определить значения выходных показателей; б) для известной структуры, параметрии и показателей объекта определить его параметрию; в) при известных ресурсных и дестабилизирующих факторах, а также параметрах объекта найти структуру и набор показателей; г) при известных показателях объекта определить его параметрию. 2.Выберите правильное утверждение из предложенных ниже: а) прямые задачи всегда ориентированы на получение конкретного результата в виде разработки нового изделия или предоставления услуг; б) прямые задачи могут иметь целью как изучение свойств объекта, процесса, явления, так и создание инновационного продукта повышенной конкурентоспособности для конкретного рынка; в) прямые задачи никогда непосредственно не связаны с достижением рыночного преимущества для того или иного конкретного продукта; г) прямые задачи имеют целью только изучение свойств объекта, явления, процесса безотносительно прикладного практического использования. 3.Обратные задачи безотносительно сложности
---	--

	используемых для решения моделей, объектов, процессов (выберите верное утверждение): а) всегда принципиально сложны, так при их решении имеет место недостаток информации; б) принципиально просты, так как связаны не с исследованием, а проектированием, т.е. использованием уже известных фактов, структур, методов решения; в) могут быть как принципиально сложными, так и достаточно простыми, поскольку всё определяется конкретикой объекта; г) всегда характеризуются принципиальной сложностью независимо от используемых моделей, объектов, процессов потому, что результатом решения должен быть продукт, оцениваемый несколькими разнородными частными показателями. 4. Выберите верное утверждение из перечисленных ниже: а) прямые и обратные задачи представляют собой совершенно разный тип задач, использующих разные методы решения, и непосредственно не связанных между собой; б) прямые и обратные задачи решаются всегда одновременно применительно к тому или иному объекту; в) понятие обратной задачи в известной мере условно, поскольку её решение осуществляется методом многократного «прогона» (решения) прямой задачи; г) прямые и обратные задачи чаще всего являются диалектически взаимосвязанными, так как необходимость получения новых свойств того или иного продукта часто вызывает необходимость проведения исследований, а результаты этих исследований иногда напрямую не связаны, недостаточны или избыточны для последующего решения проектной задачи.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на 9 или 10 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на 7 или 8 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если на 6 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если нет правильных ответов более, чем на 5 вопросов

КМ-2. Анализ исходной информации, устранение информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных. Формирование условий и ограничений проектной задачи. Идентификация ПР, ПК и канонизация частных ПК

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в электронной образовательной среде ВУЗа и включает 10 вопросов с вариантами ответов.

Краткое содержание задания:

проверить знание принципов и процедуры анализа исходной информации, устранения информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы и процедуры анализа исходной информации, устранения информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных;	1. Какие из приведённых ниже определений показателей инновационной разработки являются верными: а) показатель работоспособности (ПР) – это показатель, определяющий назначение, функциональную пригодность системы для работы в составе системы более высокой иерархии; показатель конкурентоспособности (ПК) есть показатель, оценивающий степень совершенства выполнения системой показателей работоспособности; побочный показатель (ПП) – показатель, являющийся результатом функционирования системы и получающийся как бы «даром», т.е. без каких-либо дополнительных или специально вводимых способов; б) показатель работоспособности (ПР) – это показатель, обеспечивающий работу системы (товара); показатель конкурентоспособности (ПК) есть показатель, на основании которого принимается решение о приобретении данного товара на рынке; побочный показатель (ПП) – показатель, который повышает степень востребованности (продаваемости) товара на рынке благодаря расширению перечня показателей; в) показатель работоспособности (ПР) – это показатель, определяющий назначение системы; показатель конкурентоспособности (ПК) есть показатель, показывающий место системы в ряду товаров аналогичного назначения; побочный показатель (ПП) – показатель, являющийся результатом модернизации системы определённого функционального назначения; г) показатель работоспособности (ПР) – это показатель, без которого система не может работать;
---	---

	показатель конкурентоспособности (ПК) есть показатель, оценивающий стоимость системы как важнейший фактор рыночного успеха; побочный показатель (ПП) – показатель, который вводится в систему для улучшения её продажи на рынке. 2.Необходимо ли всегда вводить для частных показателей конкурентоспособности антонимы (указать на правильный ответ): а) нет, если значения всех частных ПК меняются в одном направлении (уменьшаются или увеличиваются) по мере совершенствования расчётно-проектного решения; б) нет, если значения все частных ПК уменьшаются по мере совершенствования расчётно-проектного решения; в) нет, если значения все частных ПК увеличиваются по мере совершенствования расчётно-проектного решения; г) да, если значения каких-то из частных ПК увеличиваются по мере перехода к лучшим проектным вариантам в то время как значения остальных частных ПК – уменьшаются. 3.Требуется ли перевод частных показателей работоспособности в относительный безразмерный вид и если да, то каким именно образом (исключите ошибочные ответы): а) не требуется никогда; б) этот вопрос решается в зависимости от специфики конкретной проектной задачи; в) по тем же правилам, что и перевод частных показателей конкурентоспособности; г) с помощью введённых весовых коэффициентов. 4.Как почти всегда решается задача параметрического синтеза при наличии двух конфликтных частных ПК (укажите на правильный ответ): а) с помощью введённого обобщённого функционала конкурентоспособности типа «обобщённые издержки»/ «комплексный результат»; б) на плоскости канонизированных частных ПК с исключением худших решений и формированием Парето-оптимальных, локально оптимальных или, если это возможно, глобально оптимального параметрического решения; в) введением аддитивного функционала конкурентоспособности с предварительной канонизацией частных ПК; г) введением мультипликативного функционала конкурентоспособности с предварительной канонизацией частных ПК
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на 9 или 10 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на 7 или 8 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если на 6 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если нет правильных ответов более, чем на 5 вопросов

КМ-3. Идентификация ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП) для инновационных объектов предметной области обучающихся

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в электронной образовательной среде ВУЗа и включает 10 вопросов с вариантами ответов.

Краткое содержание задания:

проверить знание принципов, сценарно-содержательных процедур идентификации ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП), а также канонизации частных ПК для инновационных объектов предметной области обучающихся

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы, сценарно-содержательные процедуры идентификации ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП), а также канонизации частных ПК для инновационных объектов предметной области обучающихся;	1.Подразделяется ли выходной массив – массив показателей разрабатываемой технической системы на отдельные подмассивы и если да, то на какие именно: а) подразделения нет, все элементы выходного массива равнозначимы; б) подразделение есть – из массива выделяется подмассив показателей работоспособности (ПР), показателей конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей; в) подразделение есть – из массива выделяется подмассив параметров, условий и ограничений проектной задачи, а также показателей работоспособности и конкурентоспособности; г) подразделение может иметь место или отсутствовать в зависимости от конкретной задачи.
---	---

	2.Какое из приведённых ниже определений частного ПК является корректным): а) ПК – это показатель системы, строго монотонным образом связанный со степенью её совершенства, имеющий числовое выражение, экспериментальную проверяемость, чувствительный к анализируемым проектным вариантам системы и не являющийся переопределённым (т.е. не являющийся функцией других частных ПК); б) ПК – это показатель системы, характеризующий функциональную пригодность системы, имеющий числовое выражение и экспериментальную проверяемость, а также не являющийся переопределённым (т.е. не являющийся функцией других частных ПК); в) ПК – это показатель системы, строго монотонным образом связанный со степенью её совершенства, имеющий числовое выражение, экспериментальную проверяемость, чувствительный к анализируемым проектным вариантам системы и являющийся функцией других частных ПК; г) ПК – это показатель системы, имеющий числовое выражение, экспериментальную проверяемость, чувствительный к анализируемым проектным вариантам системы и не являющийся переопределённым (т.е. не являющийся функцией других частных ПК). 3.При проектировании технической системы с несколькими показателями конкурентоспособности (ПК) имеется ли необходимость преобразования (канонизации) этих ПК и если да, то каким образом (выберите верный ответ): а) какого-либо преобразования ПК не требуется, поскольку все они информационно достаточны; б) не требуется, если все они взаимно согласованы; в) требуется и состоит в обеспечении одинакового изменения (уменьшения) значений всех частных ПК по мере улучшения проектного решения, а также переходе к относительным безразмерным значениям; г) не требуется никогда. 4.Каким способом может учитываться степень важности того или иного частного канонизированного ПК: а) с помощью дополнительно сформированных обобщённых функционалов конкурентоспособности; б) введением весовых коэффициентов, для которых выполнено условие нормирования по единице; в) введением искусственно сформированных коэффициентов малозначимости - антонимов весовых коэффициентов; г) увеличением или уменьшением значения частного ПК при формировании технического задания
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на 9 или 10 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на 7 или 8 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если на 6 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если нет правильных ответов более, чем на 5 вопросов

КМ-4. Классификация структур объектов из предметной области обучающихся. Построение иерархии конфликтов на уровне конструкционных, технических и физических структур объектов. Трансформация физического закона (ФЗ) в физический эффект (ФЭ). Применение совокупности ФЭ для получения принципа действия (ПД) инновационного объекта. Использование свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в электронной образовательной среде ВУЗа и включает 10 вопросов с вариантами ответов.

Краткое содержание задания:

проверить знание современных методов поиска эффективных инновационных решений в предметной области специальности, принципы и методы экспертирования и оценки степени конкурентоспособности технических систем и организационно-управленческих решений из предметной области специальности

Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные методы поиска эффективных инновационных решений в предметной области специальности, принципы и методы экспертирования и оценки степени конкурентоспособности технических систем и организационно-управленческих решений из предметной области специальности.	1. Выберите правильное утверждение из предложенных ниже: а) обратные задачи всегда ориентированы на получение конкретного результата в виде разработки конкурентоспособного нового изделия или предоставления услуг; б) обратные задачи могут иметь целью как изучение свойств объекта, процесса, явления, так и создание инновационного продукта повышенной конкурентоспособности для конкретного рынка; в) обратные задачи никогда непосредственно не связаны с достижением рыночного преимущества для того или иного конкретного продукта;
---	--

	г) обратные задачи имеют целью только изучение свойств объекта, явления, процесса безотносительно прикладного практического использования 2.Как формулируется обратная задача в общей постановке (вне зависимости от конкретного объекта (выберите верный ответ): а) при заданной структуре и параметрии объекта, известных входных ресурсных факторах и дестабилизирующих воздействиях определить значения выходных показателей; б) для известной структуры, параметрии и показателей объекта определить его параметрию; в) при известных ресурсных и дестабилизирующих факторах, а также параметрах объекта найти структуру и набор показателей; г) при известных показателях объекта определить его параметрию. 3.Прямые задачи безотносительно сложности используемых для решения моделей, объектов, процессов (выберите верное утверждение): а) всегда принципиально сложны, так как их решение всегда требует проведения научно-исследовательской работы; б) принципиально просты, так как всегда имеет место достаточность информации; в) могут быть как принципиально сложными, так и достаточно простыми, поскольку всё определяется конкретикой объекта; г) всегда характеризуются принципиальной простотой независимо от используемых моделей, объектов, процессов, потому что результатом решения должны быть сведения о характеристиках, свойствах, которые непосредственно определяются предметом изучения. 4.Выберите верное утверждение из перечисленных ниже: а) прямые и обратные задачи представляют собой совершенно разный тип задач, использующих разные методы решения, и непосредственно не связанных между собой; б) прямые и обратные задачи решаются всегда одновременно применительно к тому или иному объекту; в) понятие обратной задачи в известной мере условно, поскольку её решение осуществляется методом многократного «прогона» (решения) прямой задачи; г) прямые и обратные задачи чаще всего являются диалектически взаимосвязанными, так как необходимость получения новых свойств того или иного продукта часто вызывает необходимость проведения исследований, а результаты этих
--	---

	исследований иногда напрямую не связаны, недостаточны или избыточны для последующего решения проектной задачи.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на 9 или 10 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на 7 или 8 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если на 6 вопросов выбраны верные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если нет правильных ответов более, чем на 5 вопросов

2 семестр

КМ-5. Постановка и решение задачи структурного синтеза инновационного объекта (ИО) из предметной области обучающихся методом морфологической комбинаторики, ТРИЗ и АРИЗ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Студент сдает преподавателю письменное решение задачи.

Краткое содержание задания:

Ставить и решать задачи структурного синтеза ИО, управлять процессом решения инновационной задачи из предметной области обучающихся методами функционально-стоимостного анализа (ФСА), морфологической комбинаторики (МК), теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ), причинно-следственных диаграмм, методами ленточных диаграмм

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: ставить и решать задачи структурного синтеза ИО, управлять процессом решения инновационной задачи из предметной области обучающихся методами функционально-стоимостного анализа (ФСА), морфологической	1.Используя метод морфологической комбинаторики, решите задачу поиска возможных альтернативных структур (по основным функциональным частям) для следующих популярных технических объектов (систем): • грузовой автомобиль-самосвал; • грузовой автомобиль-тягач; • речной трамвай; • катер индивидуального пользования; • мотоблок для садового участка; • механическая пила лесоруба; • мотоцикл; • электрокофемолка; • ручная мясорубка; •
---	--

комбинаторики (МК), теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ), причинно-следственных диаграмм, методами ленточных диаграмм;	тубик с зубной пастой; • зонт, защищающий от дождя, солнца; • бытовая стиральная машина (барабанного и активаторного типа); • хозяйственный (кухонный) нож; • электронасос для бытовых нужд (полив, орошение и т. п.). Используя критерии взаимного предпочтения и исключения (несовместимости) исполнений структурных частей, сформируйте ранжированные ряды вариантов структур данных объектов. Установите, насколько существующие в настоящее время структуры данных объектов перспективны по сравнению с другими полученными вами структурными решениями. Какие основные проблемы (по основным функциональным частям систем), на ваш взгляд, потребуют своего решения для повышения конкурентоспособности всех перечисленных выше объектов в обозримый период времени?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-6. Постановка, формирование трёх уровней противоречий и решение тестовой инновационной задачи методами теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Студент сдает преподавателю письменное решение задачи.

Краткое содержание задания:

выполнять классификацию структур объектов из предметной области обучающихся, определять иерархию конфликтов на уровне конструктивных, технических и физических структур объектов, применять совокупности физических эффектов (ФЭ) для

получения требуемого принципа действия (ПД) инновационного объекта (ИО), использовать свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выполнять классификацию структур объектов из предметной области обучающихся, определять иерархию конфликтов на уровне конструктивных, технических и физических структур объектов, применять совокупности физических эффектов (ФЭ) для получения требуемого принципа действия (ПД) инновационного объекта (ИО), использовать свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества;	1. При заполнении топливного бака подвесного мотора, двигателя газонокосилки или бензопилы с помощью воронки горючее часто переливается через край и попадает на двигатель, так как обычно трудно определить уровень жидкости в баке. Перелив горючего очень опасен, особенно когда двигатель нагрет. Одним из способов предотвращения перелива может быть использование воронки, которая автоматически закрывается при заполнении бака до заданного уровня, например, до 95 %. Разумеется, такая воронка должна быть надёжной, простой и полностью безопасной в работе, иметь малую стоимость, исключать самопроизвольное выливание из неё горючего после использования, иметь универсальное применение. Возможны и другие, более эффективные способы получения требуемого результата. Крайне желательно было бы вообще избавиться от какой-либо воронки. При решении задачи используйте методологию ТРИЗ, т.е. сформулируйте систему противоречий, конкретизируйте понятия идеального конечного результата (ИКР) применительно к данной задаче, попытайтесь найти схмотехническое решение с применением стандартных приёмов разрешения технических противоречий. Перейдите к физическим противоречиям и установите группу подходящих физических эффектов для решения задачи.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-7. Формирование структуры и основной содержательной части задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Студент сдает преподавателю письменное решение задачи.

Краткое содержание задания:

формировать структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: формировать структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов;	1.Используя формулировку принципа декомпозиции и применив формулы для определения коэффициента качественного совершенства декомпозиционной структуры системы ксд, а также технической структуры кст, используемых в теории системно-креативного подхода (СКП), оцените существующий (достигнутый в настоящее время) уровень совершенства перечисленных ниже изделий: • тюбик с зубной пастой; • шариковая авторучка; • кусок мела (для работы с меловой доской в вузах, школах, лицах, колледжах и пр.); 14 • автомобиль (с двигателем внутреннего сгорания — бензиновым и дизельным); • электропылесос бытовой; • настольные механические часы со стрелками; • настольная лампа; • ручная мясорубка; • электромясорубка бытовая; • электрокофемолка бытовая; • электрокомпрессор для автомобильных баллонов (шин); • электродвигатель общепромышленный (асинхронный типа А4); • бытовой электронасос (для садового участка и общебытовых нужд); • электрическая зубная щётка; • стиральная машина (барабанного или активаторного типа); • бытовой электронасос для загородного дома (полив, орошение участка, осушение подвалов и пр.); • наручные механические часы (со стрелками); • ножницы; • зонтик для защиты от дождя; • карандаш обычного вида — с центральным грифельным стержнем и деревянным корпусом); • телевизор; • люстра для комнаты с несколькими источниками света (лампами); • фильтр для очистки воздуха (в пылесосе, в кондиционере), фильтр для очистки воды в домашних условиях; • счётчик километража для велосипеда. Предложите варианты конфликтов между возникающими (или могущими возникнуть) потребностями в новых свойствах перечисленных изделий и существующими возможностями удовлетворения этих потребностей имеющимися на
--	---

	рынке соответствующих товаров изделиями в зависимости от категорий покупателей (возраст, профессия, стиль жизни, уровень обеспеченности, пол и пр.). Используя принципы СКП (декомпозиции и функционирования ТС), сформулируйте возможные направления целесообразного совершенствования (эволюционирования) каждого из этих изделий и дайте им краткую характеристику. Определите содержательную часть технического задания.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-8. Параметрический синтез инновационных технических систем и бизнес-решений

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится по вариантам. Студент сдает преподавателю письменное решение задачи.

Краткое содержание задания:

выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию ИО из предметной области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию ИО из предметной области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето;	1. Фирмы А и Б являются конкурентами по поставке молококомбинату вафельных стаканчиков правильной конической формы с радиусом основания R и высотой H, как показано на рисунке. Фирма А предлагает свою продукцию с соотношением H/R=4 по цене СА за стаканчик. Считая, что толщина теста, раскатанного для приготовления стаканчиков, существенно меньше его размеров, а себестоимость,
---	--

	в основном, зависит от расходов на тесто, выясните, существует ли возможность получения фирмой Б конкурентного преимущества путём снижения отпускной цены своей продукции за счёт оптимизации соотношения размеров стаканчика? Если ответ положителен, найдите это оптимальное отношение H/R и выражение для расчёта экономии теста (площади листа теста на одну порцию по сравнению с размерами стаканчика фирмы А
Уметь: выполнять оценку степени конкурентоспособности конструкционного исполнения и эстетического совершенства ИО из предметной области обучающихся.	1.Рассмотрите разные варианты конической зубчатой передачи так называемой открытой схемы и сравните их по габаритам, массе, отличия в конструкционной и технологической сложности. Конструкция 1 - зубчатое колесо установлено на консольных “приливах - бобышках” в корпусе, причем для повышения жесткости выполнено оребрение наружных поверхностей приливов. Конструкция 2 - двухопорная схема, то есть один подшипник вала размещен в стенке корпуса, а другой - на отъемной крышке, имеющей окно для обеспечения зацепления зубьев. Конструкция 3 - корпус, в котором установлены оба подшипника, имеет сложную форму нижней части для обеспечения вращения второго зубчатого колеса. Более совершенная конструкция должна иметь: наименьшие массовые и габаритные показатели, наибольшую надежность работы, простоту изготовления и сборки, легкость обслуживания, минимальное число технологических операций по формообразованию, наименьшее число деталей, наиболее высокую степень унификации. С качественной точки зрения оцените предпочтительность представленных конструкционных вариантов. На основании выполненного анализа укажите области предпочтительного применения разработанных конструкций (по отраслям и конкретным объектам).

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

Для курсового проекта/работы

2 семестр

I. Описание КП/КР

Курсовая работа (КР) выполняется в форме домашнего задания с выделением часов на консультации с преподавателем в течение 2-го семестра. Структура и содержание текста задания едины для всех вариантов (тем). Индивидуальность задания определяется: - видом технической системы (из профессиональной области обучаемых); - личным интересом обучающегося; - спецификой исследования – задач, решаемых в ходе выполнения работы.

II. Примеры задания и темы работы

Пример задания

Выполнить:

- a) обоснование выбора или целесообразности выполнения исследования конкретной технической системы (ТС) как объекта;
- b) подбор информации для выполнения работы в соответствии с заданной (выбранной обучающимся) ТС и спецификой направлений исследования;
- c) составление аннотационного обзор развития ТС в ретроспективном плане до настоящего времени;
- d) анализ областей применения, преимуществ данной ТС по сравнению с функциональными аналогами или заменителями, недостатков и проблем, требующих решения для обеспечения конкурентоспособности ТС на существующем и перспективном рынках;
- e) построение эволюционной таблицы с указанием характерных периодов развития ТС, меняющихся по периодам развития: перечней показателей работоспособности (ПР) и конкурентоспособности (ПК), реализованных схмотехнических, технико-конструкционных, материаловедческих, технологических, управленческих и иных решений для повышения конкурентоспособности ТС;
- f) формирование таблицы с перечнем входных ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), ПР, ПК и побочных показателей (ПП) системы;
- g) обоснованное формирование главного показателя развития ТС по выделенным периодам и построение логистической кривой ретроспективного развития системы;
- h) декомпозицию и техническое структурирование типовых образцов ТС, расчёт коэффициента декомпозиционного и технического совершенства существующих (так называемых «топовых») образцов ТС;
- i) формирование таблицы с перечнем исследованных образцов ТС, рассчитанных коэффициентов и (при необходимости) массивов РФ, ДВ, ПР, ПК, ПП;
- j) анализ перспективности дальнейшего развития ТС в зависимости от значений коэффициентов совершенства, сопоставление результатов анализа с динамикой рынка данной техники, информацией выставок, аналитических обзоров, прайс-листов и т.п.;
- k) обоснованное заключение по оценке современного уровня и перспектив развития ТС;
- l) изложение результатов проведённой работы в виде научно-технического отчёта с необходимым количеством текстовой, иллюстративной, справочной информации, приложениями и т.п.

Тематика КП/КР:

1. Исследование эволюции и анализ функционального и технического совершенства электрической дрели для домашнего применения;
2. Анализ степени конкурентоспособности электрического бензонасоса для легкового автомобиля эконом-класса;
3. Формирование логистической кривой развития и оценка степени совершенства электрического трансформатора промышленного назначения;
4. Анализ развития, характеристик силовых кабельных электросетей условиях мегаполиса и оценка перспектив развития электропитания промышленных предприятий;
5. Исследование эволюции, оценка степени конкурентоспособности гибридной энергоустановки электромобиля для городских условий;
6. Ретроспективный анализ, современное состояние и перспективы развития нетрадиционных возобновляемых ветровых электрогенераторных систем для индивидуального энергообеспечения;
7. Анализ схмотехнических решений существующих и перспективных аккумуляторов для электромобилей городского применения;
8. Исследование истории развития, анализ существующего состояния и оценка предельных возможностей накопителей энергии для легковых автомобилей эконом-класса по совокупности технико-экономических и эксплуатационно-утилизационных показателей данной техники;
9. Анализ эволюции, построение логистической кривой развития, оценка степени декомпозиционного и технического совершенства и возможностей нетрадиционных физических эффектов для разработки перспективных кондиционеров повышенной эффективности.

КМ-1. Обоснование выбора объекта исследования (ОИ). Реферативный обзор имеющихся исходных информационных данных.

Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено

КМ-2. Аналитический обзор развития ОИ. Таблица эволюции ОИ. Состояние ОИ и выполняемые им функции в настоящее время. Массивы входных ресурсных факторов, дестабилизирующих воздействий, показателей работоспособности, конкурентоспособности и побочных показателей. Анализ конфликтности частных показателей конкурентоспособности. Соблюдение графика и оценка выполнения раздела КР.

Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено

КМ-3. Построение логистической кривой развития ОИ. Анализ физических эффектов и принципов действия вариантов ОИ. Декомпозиционный анализ ОИ. Определение констант декомпозиционного и технического совершенства ОИ для выпускаемых промышленностью ОИ. Соблюдение графика и оценка выполнения раздела КР.

Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено

КМ-4. Аналитический обзор предпочтительных направлений совершенствования ОИ. Оценка сформированных направлений и сопоставление с рыночной динамикой развития ОИ. Написание и оформление расчётно-пояснительной записки по работе. Оформление РПЗ по КР и оценка качества оформления отчётных материалов.

Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Основные исторические этапы развития технических систем. Связь этапов с общественно – историческим способом производства (в материальной сфере, в сфере софт – товаров). Конфликт как источник развития. Диалектическая сущность конфликта. Основные понятия и определения социума. Понятие ноосферы, техноценозов, технической системы, конфликта между потребностями и возможностями их удовлетворения, ценности биологических систем и артефактов.
2. Алгоритм и теория решения изобретательских задач (АРИЗ и ТРИЗ). Понятие веполя и вепольных преобразований в ТРИЗ. Понятие «Вещества» и «Поля» при решении изобретательской задачи на уровне технического и физического противоречий. Операции над веполями. Логика решения задач с использованием веполей.
3. Задача.

Процедура проведения

Экзамены проводятся в устной или письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, в соответствии с учебной программой.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-5 Применяет методы и способы решения исследовательских задач по тематике исследования

Вопросы, задания

1. Основные исторические этапы развития технических систем. Связь этапов с общественно – историческим способом производства (в материальной сфере, в сфере софт – товаров). Конфликт как источник развития. Диалектическая сущность конфликта. Основные понятия и определения социума. Понятие ноосферы, техноценозов, технической системы, конфликта между потребностями и возможностями их удовлетворения, ценности биологических систем и артефактов.
2. Проблематика развития артефактов и системы знаний индустриального и постиндустриального (информатизационного) социума. Характерные черты современных технических систем и специфика создания конкурентоспособных инновационных продуктов. Проблемы устойчивости и эволюционирования современного общества. Требования, предъявляемые к современному специалисту для его конкурентоспособности на рынке труда в рыночной экономике.
3. Сравнительные черты социума с затратным и рыночным механизмами хозяйствования. Особенности организации и управления деятельностью промышленно-торговой организации для различных видов социумов. Типы предприятий современной России с точки зрения их приспособленности к работе в рыночных условиях.
4. Философские основы теории продуктивной инновационной деятельности (ПИД). Репродуктивная инновационная деятельность (РИД). Основные составные части и понятийно-терминологическая платформа ПИД: философская база ПИД, законы

диалектики, иллюстрации законов развития на примерах из промышленности, управления, экономики и пр.

5. Системно-креативный подход (СКП) как базовая методология продуктивной инновационной деятельности. Основные понятия и определения СКП: понятие технической системы (ТС), принципы СКП (перечисление с краткими комментариями). Роль принципов СКП при выработке конкурентоспособного решения.

6. Жизненный цикл продукции на рынке и направления действий производителей и потребителей товара. Стратегии обеспечения конкурентоспособности товара (комплексный вопрос). Примеры.

7. Принципы системно-креативного подхода: принцип существования артефакта (на примере технической системы (ТС)), принцип идентификации ТС, критерии вычленения входных и выходных массивов, идентификации компонент выходного массива – показателей работоспособности, конкурентоспособности и побочных показателей. Примеры идентификации различных ТС.

8. Принципы системно-креативного подхода: принцип функционирования артефакта (технической системы – ТС), принцип декомпозиции системы. Требования, предъявляемые к подсистемам. Отличие и общие черты членения целого на части и декомпозиционного представления целого. Композиция ТС. Критерии и показатели совершенства декомпозиционной и технической структуры ТС. Связь декомпозиции с физическими эффектами и принципами действия ТС. Примеры декомпозиционного представления ТС.

9. Принципы системно-креативного подхода: принцип постановки прямых и обратных задач в продуктивной инновационной деятельности. Синонимы задач применительно к различным областям знаний (философии, научным исследованиям, инженерной практике). Понятие и трактовка условий и ограничений проектной задачи. Особенности постановки и диалектическое сопоставление сложности задач обоих видов. Примеры постановки задач из знакомых студенту областей техники (применительно к сфере профессиональной ориентации).

10. Главный параметр и главный показатель инновационного объекта (в частности – технической системы). Принцип корреляции главного параметра и главного показателя. Принцип развития системы по логистической кривой. Условия, признаки и возможность замены главного показателя по мере эволюции ТС.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем проявляется патентная чистота товара?

Ответы:

Данный товар никем не запатентован ранее

У производителя товара имеется официальное разрешение на производство, полученное от патентообладателя

В производимом товаре, а также используемых для этого технологиях и оборудовании, отсутствуют технические решения, защищенные чужими патентами

Верный ответ: В производимом товаре, а также используемых для этого технологиях и оборудовании, отсутствуют технические решения, защищенные чужими патентами

2. Основными характеристиками изобретения являются:

Ответы:

Полезность для широких слоев общества, инновационность

Новизна, промышленная применимость и изобретательский уровень

Уникальные технические характеристики, оригинальность

Верный ответ: Новизна, промышленная применимость и изобретательский уровень

3. Коммерциализации инноваций – это

Ответы:

Прямая продажа объектов интеллектуальной собственности

Деятельность по распространению инноваций на рынке для использования их на коммерческой основе

Привлечение частного капитала для инновационной деятельности

Верный ответ: Деятельность по распространению инноваций на рынке для использования их на коммерческой основе

4. Как выделяются массивы входных регламентированных и нерегламентированных факторов искусственной системы (G, F)?

Ответы:

Компоненты массивов G и F существуют в жизненной среде независимо от наличия или отсутствия в жизненной среде искусственной системы

Компоненты массивов G и F используются для функционирования искусственной системы с целью получить от системы требуемые свойства

Компоненты массивов G и F проявляются в жизненной среде только вследствие функционирования искусственной системы

Верный ответ: Компоненты массивов G и F существуют в жизненной среде независимо от наличия или отсутствия в жизненной среде искусственной системы

5. Какой подмассив выходных показателей искусственной системы определяет функциональную пригодность системы для выполнения требуемых в жизненной среде “обязанностей” на протяжении заявленного жизненного цикла?

Ответы:

Подмассив показателей работоспособности

Подмассив показателей конкурентоспособности

Подмассив побочных показателей

Верный ответ: Подмассив показателей работоспособности

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Отлично» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Хорошо» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить,

либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Параметрический синтез технической системы. Границы этапа. Понятие реального изделия и модели. Проблематика перехода от виртуального облика к модели для решения параметрических задач. Основные термины и определения параметрических решений обратных задач.
2. Составляющие элементы эстетического восприятия облика технической системы и возможности их формального определения.

Задача.

Процедура проведения

Экзамены проводятся в устной или письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, в соответствии с учебной программой.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-5 Применяет методы и способы решения исследовательских задач по тематике исследования

Вопросы, задания

1. Проблематика развития артефактов и системы знаний индустриального и постиндустриального (информатизационного) социума. Характерные черты современных технических систем и специфика создания конкурентоспособных инновационных продуктов (комплексный вопрос).
2. Оценка конкурентоспособности искусственной системы (ИС) и/или бизнес-решения в условиях рыночного социума. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия и выходные показатели решения.
3. Принцип идентификации компонент выходного массива как базовый принцип системно-креативного подхода (СКП). Комментарии к принципу идентификации компонент. Примеры формирования подмассивов (из различных областей техники, предпочтительно для области будущей специальности).
4. Принцип постановки прямых и обратных задач в СКП.
5. Классификация и канонизация ПР, ПК, условий и ограничений проектной задачи. Влияние данных факторов на возможность получения непрерывных областей решений задачи и на поведение торгово-промышленной фирмы на рынке.

6. Оценка конкурентоспособности искусственной системы (ИС) и/или бизнес-решения в условиях рыночного социума. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия и выходные показатели решения. Роль дестабилизирующих факторов и побочных показателей для достижения конкурентного преимущества.
7. Формирование технического задания на разработку конкурентоспособного изделия (товара, системы услуг и пр.) в терминах СКП и ПИД. Типовые ошибки при формировании ТЗ. Практическое разрешение проблемы устранения информационной несогласованности и терминологических барьеров при взаимодействии Заказчика и Разработчика.
8. Параметрический синтез технической системы. Границы этапа. Понятие реального изделия и модели. Проблематика перехода от виртуального облика к модели для решения параметрических задач. Основные термины и определения параметрических решений обратных задач.
9. Постановка задачи параметрического синтеза для получения конкурентоспособного решения. Связь возможных, строго-допустимых, Парето- оптимальных, экстремальных параметрических решений. Понятие глобально-оптимального параметрического плана, возможность получения глобально-оптимального решения в рамках конфликтных структур формируемого решения.
10. Понятие пространства параметров и показателей проектного решения при постановке и решении обратных параметрических задач. Общий обзор основных проектных ситуаций (сценариев параметрического синтеза) при решении данных задач.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Важнейшие понятия ТРИЗ

Ответы:

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

Верный ответ: Развитие, система, противоречие

2. Главная функция искусственной системы

Ответы:

Функция, ради выполнения которой создается техническая система
Функция, которая заставляет работать техническую систему
Функция, которая не работает без технической системы
Совокупность подфункций

Верный ответ: Функция, ради выполнения которой создается техническая система

3. Виды противоречий

Ответы:

Экономическое, техническое, сказочное
Экономическое, географическое, физическое
Историческое, техническое, информационное
Физическое, техническое, административное

Верный ответ: Физическое, техническое, административное

4. Идеальная система - это

Ответы:

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

Верный ответ: Система, затраты на получение полезного эффекта в которой равны нулю

5. Укажите правильный порядок этапов продуктивной инженерной деятельности

Ответы:

Этап Концептуального синтеза - Этап Структурного синтеза - Этап Параметрического синтеза

Этап Параметрического синтеза - Этап Концептуального синтеза - Этап Структурного синтеза

Этап Структурного синтеза - Этап Параметрического синтеза - Этап Концептуального синтеза

Этап Концептуального синтеза - Этап Параметрического синтеза – Этап Структурного синтеза

Верный ответ: Этап Концептуального синтеза - Этап Структурного синтеза - Этап Параметрического синтеза

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Отлично» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Хорошо» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Для курсового проекта/работы:

2 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Последовательность действий обучаемого при выполнении КР определяется приведённым выше перечнем работ. КР оформляется в виде расчётно-пояснительной записки (РПЗ) в соответствии с требованием действующих стандартов на составление, рубрикацию и оформление научно-технического отчёта по НИР. Структура РПЗ и листаж основных разделов: - титульный лист (1 стр.); - оглавление (1 стр.); - перечень сокращений (вводится при необходимости); - введение, где отражаются результаты работы по п. «а – d» и формулируется цель КР; - основные главы КР с содержанием согласно п.п. «е - j» (общий объём 10 – 20 стр.); - заключение, включающее итоговые обобщённые выводы по проделанной работе в соответствии с п.п. «k, l» (1 – 2 стр.); - приложения (рекомендуется приводить не более 5-ти приложений с общим объёмом до 8-ми стр.) Курсовая работа представляется преподавателю на проверку не менее, чем за 3 дня до предполагаемой даты защиты. Студент приносит РПЗ на защиту, преподаватель задает ряд вопросов, касающихся выполнения работы.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».