

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

М.А.

Булатенко

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

Д.В. Михеев

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка
подписи)

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: 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. принципы, сценарно-содержательные процедуры идентификации ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), показателей работоспособности (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочных показателей (ПП), а также	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 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) 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)

		<p>канонизации частных ПК для инновационных объектов предметной области обучающихся; принципы и процедуры анализа исходной информации, устранения информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных; специфику постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума, принципы системно-креативного подхода, общие и конкретные характеристики инновационного объекта»; Уметь: выполнять оценку степени конкурентоспособности конструкционного исполнения и эстетического совершенства ИО из предметной области обучающихся. выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую</p>	<p>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)</p>
--	--	---	--

		<p>оптимизацию ИО из предметной области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето; 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; 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; выполнять классификацию</p>	
--	--	--	--

		<p>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 принципа действия (ПД) инновационного объекта (ИО), использовать свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества;</p>	
--	--	---	--

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:

<p>Знать: специфику постановки инновационной задачи в условиях затратной экономики и рыночного социума, принципы системно-креативного подхода, общие и конкретные характеристики инновационного объекта»;</p>	<p>1.Как формулируется прямая задача в общей постановке (вне зависимости от конкретного объекта (выберите верный ответ):</p> <ul style="list-style-type: none">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. <p>2.Выберите правильное утверждение из предложенных ниже:</p> <ul style="list-style-type: none">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. <p>3.Обратные задачи безотносительно сложности</p>
---	--

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

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

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:

<p>Знать: принципы и процедуры анализа исходной информации, устранения информационного дефицита, избыточности и несогласованности данных;</p>	<p>1. Какие из приведённых ниже определений показателей инновационной разработки являются верными:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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</p>
---	---

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

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

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:

<p>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;</p>	<p>1. Подразделяется ли выходной массив – массив показателей разрабатываемой технической системы на отдельные подмассивы и если да, то на какие именно:</p> <ul style="list-style-type: none">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. <p>2. Какое из приведённых ниже определений частного ПК является корректным):</p> <ul style="list-style-type: none">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
--	--

	<p>других частных ПК);</p> <p>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);</p> <p>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;</p> <p>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).</p> <p>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):</p> <p>а) какого-либо преобразования ПК не требуется, поскольку все они информационно достаточны;</p> <p>б) не требуется, если все они взаимно согласованы;</p> <p>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;</p> <p>г) не требуется никогда.</p> <p>4. Каким способом может учитываться степень важности того или иного частного канонизированного ПК:</p> <p>а) с помощью дополнительно сформированных обобщённых функционалов конкурентоспособности;</p> <p>б) введением весовых коэффициентов, для которых выполнено условие нормирования по единице;</p> <p>в) введением искусственно сформированных коэффициентов малозначимости - антонимов весовых коэффициентов;</p> <p>г) увеличением или уменьшением значения частного ПК при формировании технического задания</p>
--	---

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

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:

<p>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.</p>	<p>1. Выберите правильное утверждение из предложенных ниже:</p> <ul style="list-style-type: none">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 <p>2. Как формулируется обратная задача в общей постановке (вне зависимости от конкретного объекта (выберите верный ответ):</p> <ul style="list-style-type: none">а) при заданной структуре и параметрии объекта, известных входных ресурсных факторах и дестабилизирующих воздействиях определить значения выходных показателей;
--	--

	<p>б) для известной структуры, параметрии и показателей объекта определить его параметрию;</p> <p>в) при известных ресурсных и дестабилизирующих факторах, а также параметрах объекта найти структуру и набор показателей;</p> <p>г) при известных показателях объекта определить его параметрию.</p> <p>3.Прямые задачи безотносительно сложности используемых для решения моделей, объектов, процессов (выберите верное утверждение):</p> <p>а) всегда принципиально сложны, так как их решение всегда требует проведения научно-исследовательской работы;</p> <p>б) принципиально просты, так как всегда имеет место достаточность информации;</p> <p>в) могут быть как принципиально сложными, так и достаточно простыми, поскольку всё определяется конкретикой объекта;</p> <p>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.</p> <p>4.Выберите верное утверждение из перечисленных ниже:</p> <p>а) прямые и обратные задачи представляют собой совершенно разный тип задач, использующих разные методы решения, и непосредственно не связанных между собой;</p> <p>б) прямые и обратные задачи решаются всегда одновременно применительно к тому или иному объекту;</p> <p>в) понятие обратной задачи в известной мере условно, поскольку её решение осуществляется методом многократного «прогона» (решения) прямой задачи;</p> <p>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.</p>
--	---

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

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:

<p>Уметь: 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;</p>	<p>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; • 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, требуют своего</p>
--	---

	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

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 конструкционных, 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:

<p>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 принципа действия (ПД) инновационного объекта (ИО), использовать свойства избыточности ФЭ для достижения конкурентного преимущества;</p>	<p>1. При заполнении топливного бака подвешного 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.</p>
--	--

	<p>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 схемотехническое решение с применением стандартных приёмов разрешения технических противоречий. Перейдите к физическим противоречиям и установите группу подходящих физических эффектов для решения задачи.</p>
--	--

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

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:

<p>Уметь: формировать структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического</p>	<p>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</p>
---	--

<p>предложения, эскизного и технического проектов;</p>	<p>совершенства перечисленных ниже изделий: • тубик 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.</p>
--	---

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

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:

<p>Уметь: выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию ИО из предметной области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето;</p>	<p>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</p>
<p>Уметь: выполнять оценку степени конкурентоспособности конструкционного исполнения и эстетического совершенства ИО из предметной области обучающихся.</p>	<p>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,</p>

	<p>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).</p>
--	---

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

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;

- е) 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;
- ф) формирование таблицы с перечнем входных ресурсных факторов (РФ), дестабилизирующих воздействий (ДВ), ПР, ПК и побочных показателей (ПП) системы;
- г) 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;
- і) формирование таблицы с перечнем исследованных образцов ТС, рассчитанных коэффициентов и (при необходимости) массивов РФ, ДВ, ПР, ПК, ПП;
- ј) 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.;
- к) 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

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

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

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

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-3ПК-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 организация 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.

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.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-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.

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 – д» 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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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