

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И АГРЕГАТОВ**


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	1 семестр - 125,2 часа;
в том числе на КП/КР	1 семестр - 11,7 часов;
Иная контактная работа	1 семестр - 4 часа;
включая: Тестирование Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	1 семестр - 0 часов;
Экзамен	1 семестр - 0,8 часа; всего - 0,8 часа

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ляпин В.Ю.
	Идентификатор	Red42d7eb-LiapinVY-e216c286

(подпись)


В.Ю. Ляпин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орахелашвили Б.М.
	Идентификатор	Rd5ae6c88-OrakhelashvBM-6133e8

(подпись)


Б.М.

Орахелашвили

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

(подпись)

А.В. Волков

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний и умений в области постановки и решения исследовательских и расчётно-проектных задач в области автоматизированных гидравлических и пневматических машин, систем и агрегатов (ГПМСА) и приобретение навыков их использования для решения оптимизационных задач энергетического машиностроения

### Задачи дисциплины

- изучение особенностей, принципов организации и успешной реализации бизнес-деятельности при решении любых прямых (исследовательских) и обратных (проектных) задач применительно к пневмо-гидромашино- и аппаратостроению в условиях динамичной конкурентной рыночной среды современного социума;
- формирование рациональных сценариев и их содержательного наполнения применительно к основным этапам грамотной постановки и успешного решения исследовательских и проектных задач, в том числе и прежде всего, в области ГПМСА;
- овладение основными методами и сценарно-содержательными процедурами технико-организационного характера для эффективного исследования и проектирования конкурентоспособных ГПМСА, в том числе методами формального, эвро-формализованного, эвристического синтеза новых структур и параметрической оптимизации;
- овладение навыками использования методов и приёмов комплексной оценки и экспертирования ГПМСА по совокупности частных показателей функциональности и конкурентоспособности с учётом весовых коэффициентов отдельных частных показателей;
- изучение правовой базой для постановки, выполнения и оценки результата научной и проектной работ, особенностей выполнения работ по созданию материальных объектов применительно к профессиональной деятельности обучаемых в условиях рыночного общества и свободной конкуренции, с типовыми структурами и составом документов для проведения НИР, ОКР, НИОКР и технико-эксплуатационных работ, с рисками и методами их снижения при выполнении перспективных работ в области ГПМСА для различных технических объектов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	ИД-1ПК-1 Использует теоретические и экспериментальные методы научных исследований	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, 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.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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 (ПрД-О).</li> </ul>
<p>ПК-4 Способность использовать методы теории принятия решений при разработке конструкций конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества</p>	<p>ИД-1ПК-4 Использует методы теории принятия решений, включающие проектный менеджмент и теорию решения инновационных задач, при разработке конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять совокупности физических эффектов (ФЭ) для получения требуемого 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-</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		следственных диаграмм, методами ленточных диаграмм.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)	26	1	-	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП) и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b>
1.1	Анализ исходной информации инновационного проекта применительно к ГПМСА	26		-	-	6	-	-	-	-	-	20	-	

																<p>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: получение и ознакомление с заданием на КР, выбор объекта исследования (ОИ) из предметной области обучаемых, получение литературы, формирование массива исходных данных для выполнения работы</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

													факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.11 – 69 [3], стр. 19 – 85; [4], стр. 23-38
2	Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов	28	-	-	7	-	1	-	-	-	20	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических
2.1	Применение принципа	28	-	-	7	-	1	-	-	-	20	-	



	<p>декомпозиции для определения степени совершенства декомпозиционной и технической структуры гидравлических и пневматических машин и аппаратов, формирование матриц структур гидро- и пневмоагрегатов, расчёт коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства</p>																		<p>методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эври-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эври-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов" материалу. Дополнительно студенту необходимо</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

														<p>изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: 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</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 12 – 20 [2], стр. 71 – 88</p>
3	Основные представители формализованных, эври-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для	27	-	-	7	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные представители формализованных, эври-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основные</p>	

	достижения конкурентного преимущества в условиях рынка													представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
3.1	Ознакомление с основными методами организации и активизации мышления для достижения преимущества в конкурентной борьбе при разработке новых инноваций (из профессиональной области обучаемых)	27		-	-	7	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Основные представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Основные представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: построение</p>

													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 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 21 – 80, гл.2 [2], стр. 89 – 169; стр. 171– 222 [3], стр. 162 – 174; стр. 177 – 187
4	<p>Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения.</p> <p>Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О.</p> <p>Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС.</p> <p>Эргономика и эстетика</p>	33	-	-	12	-	1	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: аналитический обзор предпочтительных направлений совершенствования ОИ, оценка сформированных направлений и сопоставление их с рыночными реалиями, написание и оформление расчётно-пояснительной записки по работе</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала</p>

	конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки												конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.	
4.1	Математическое моделирование ТС применительно к системам профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач	17		-	-	6	-	1	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки"
4.2	Исследование схмотехнических и конструктивных приёмов для получения конкурентоспособного изделия из профессиональной области обучаемых	16		-	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения.

													<p>Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 21 – 61 [2], стр. 203 – 265; стр. 267 – 281 [3], стр. 44 – 88; стр. 130 – 148</p>
	Экзамен	34.3	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	31.7	-	-	-	16	-	4	-	-	11.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	-	-	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>0.8</b>	<b>91.7</b>	<b>33.5</b>	

	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>		-	-	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0.8</b>	<b>125.2</b>	
--	-------------------------	--------------	--	---	---	-----------	-----------	----------	------------	--------------	--

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

1. Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)

1.1. Анализ исходной информации инновационного проекта применительно к ГПМСА. Формирование массивов входных факторов и выходных показателей, определение содержательной части технического задания. Оценка уровня физического и технического совершенства ГПМСА. Определение коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства электронасосного агрегата (ЭНА). Оценка ЭНА по частным показателям конкурентоспособности. Анализ существующего рынка продукции аналогичного назначения и оценка конкурентоспособности нового агрегата. Исследование возможностей повышения конкурентоспособности агрегата в рамках традиционных схемных и конструкционных решений. Исследование возможности повышения конкурентоспособности нового агрегата в рамках новых решений.

2. Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эври-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов

2.1. Применение принципа декомпозиции для определения степени совершенства декомпозиционной и технической структуры гидравлических и пневматических машин и аппаратов, формирование матриц структур гидро- и пневмоагрегатов, расчёт коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства

Использование принципов системно-креативного подхода для оценки конкурентоспособности структур гидравлических и пневматических систем и средств автоматики при их применении в составе различных технических объектов. Формирование «дерева» функциональных, технических и конструкционных структур систем (из профессиональной области обучаемых) и установление конкурсного ранжированного ряда структур. Исследование имеющихся и возможных структурных построений ТС с использованием метода морфологической комбинаторики. Ознакомление с методологией изобретательской деятельности на примерах решения актуальных задач современного гидро- и пневмомашиностроения, и аппаратостроения. Поиск новых физических эффектов и формирование концептуальных обликов перспективных изделий применительно к гидравлическим и пневматическим системам и агрегатам.

3. Основные представители формализованных, эври-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка

3.1. Ознакомление с основными методами организации и активизации мышления для достижения преимущества в конкурентной борьбе при разработке новых инноваций (из профессиональной области обучаемых)

Использование методов мозгового штурма, мозговой атаки (осады) и обратной мозговой атаки (осады) для определения перспективных решений в области гидро-пневмомашиностроения. Математическое моделирование ТС применительно к системам



профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач. Канонизация частных показателей конкурентоспособности для типовых изделий гидро-и пневмомашиностроения и аппаратостроения. Формирование обобщённых функционалов конкурентоспособности систем, отдельных машин и аппаратов. Параметрический синтез систем из предметной области обучающихся. Канонизация частных показателей конкурентоспособности для типовых изделий гидро-и пневмомашиностроения и аппаратостроения. Формирование обобщённых функционалов конкурентоспособности систем, отдельных машин и аппаратов.

4. Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки

4.1. Математическое моделирование ТС применительно к системам профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач  
Решение задач параметрического синтеза в постановке Парето.

4.2. Исследование схмотехнических и конструкционных приёмов для получения конкурентоспособного изделия из профессиональной области обучаемых

Критерии и алгоритмы качественной и количественной оценки конструкционного совершенства изделий пневмо-гидромашино- и аппаратостроения. Решение вопросов эргономики и технической эстетики применительно к данным изделиям. Исследование особенностей и варианты оформления основных разделов договорных документов в зависимости от специфики инновационной разработки.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Анализ исходной информации инновационного проекта применительно к ГПМСА. Формирование массивов входных факторов и выходных показателей, определение содержательной части технического задания;
2. Оценка уровня физического и технического совершенства ГПМСА. Определение коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства электронасосного агрегата (ЭНА). Оценка ЭНА по частным показателям конкурентоспособности;
3. Анализ существующего рынка продукции аналогичного назначения и оценка конкурентоспособности нового агрегата. Исследование возможностей повышения конкурентоспособности агрегата в рамках традиционных схемных и конструкционных решений;
4. Исследование возможности повышения конкурентоспособности нового агрегата в рамках новых решений;
5. Применение принципа декомпозиции для определения степени совершенства декомпозиционной и технической структуры гидравлических и пневматических машин и аппаратов, формирование матриц структур гидро- и пневмоагрегатов, расчёт коэффициентов декомпозиционного и технического совершенства;
6. Использование принципов системно-креативного подхода для оценки конкурентоспособности структур гидравлических и пневматических систем и средств автоматизации при их применении в составе различных технических объектов;
7. Формирование «дерева» функциональных, технических и конструкционных структур

- систем (из профессиональной области обучаемых) и установление конкурсного ранжированного ряда структур. Исследование имеющихся и возможных структурных построений ТС с использованием метода морфологической комбинаторики;
8. Ознакомление с методологией изобретательской деятельности на примерах решения актуальных задач современного гидро-и пневмомашиностроения, и аппаратостроения. Поиск новых физических эффектов и формирование концептуальных обликов перспективных изделий применительно к гидравлическим и пневматическим системам и агрегатам;
9. Контрольная работа №1. Построение иерархии конструкционных, технических и физических конфликтов для объектов профессиональной деятельности обучающихся (ПрД-О). Постановка и решение задач структурного синтеза (СС) для объектов ПрД-О с помощью методологии теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ);
10. Ознакомление с основными методами организации и активизации мышления для достижения преимущества в конкурентной борьбе при разработке новых инноваций (из профессиональной области обучаемых). Использование методов мозгового штурма, мозговой атаки (осады) и обратной мозговой атаки (осады) для определения перспективных решений в области гидро-пневмомашино- и аппаратостроения;
11. Математическое моделирование ТС применительно к системам профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач. Канонизация частных показателей конкурентоспособности для типовых изделий гидро- и пневмомашиностроения и аппаратостроения. Формирование обобщённых функционалов конкурентоспособности систем, отдельных машин и аппаратов;
12. Параметрический синтез систем из предметной области обучающихся. Канонизация частных показателей конкурентоспособности для типовых изделий гидро- и пневмомашиностроения и аппаратостроения. Формирование обобщённых функционалов конкурентоспособности систем, отдельных машин и аппаратов;
13. Математическое моделирование ТС применительно к системам профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач. Решение задач параметрического синтеза в постановке Парето;
14. Контрольная работа №2. Решение задач параметрического синтеза (ПС) для объектов профессиональной деятельности обучающихся (ПрД-О);
15. Исследование схмотехнических и конструкционных приёмов для получения конкурентоспособного изделия из профессиональной области обучаемых. Критерии и алгоритмы качественной и количественной оценки конструкционного совершенства изделий пневмо-гидромашино- и аппаратостроения. Решение вопросов эргономики и технической эстетики применительно к данным изделиям;
16. Исследование особенностей и варианты оформления основных разделов договорных документов в зависимости от специфики инновационной разработки.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)*

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные

факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)"

2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Основные представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки"

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-

оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эври-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные представители формализованных, эври-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальных постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 1 Семестр

Курсовая работа (КР)

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	25	25	25	25	-
Выполненный объем нарастающим	25	50	75	100	-

итогом, %					
-----------	--	--	--	--	--

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Получение и ознакомление с заданием на КР. Выбор объекта исследования (ОИ) из предметной области обучаемых. Получение литературы, формирование массива исходных данных для выполнения работы
2	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
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
4	Аналитический обзор предпочтительных направлений совершенствования ОИ. Оценка сформированных направлений и сопоставление их с рыночными реалиями. Написание и оформление расчётно-пояснительной записки по работе

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
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, 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	ИД-1пк-1	+				Тестирование/Специфика постановки инновационной задачи в конкурентном социуме. Принципы системно-креативного подхода (СКП)
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	ИД-1пк-4				+	Решение задач/Решение задач параметрического синтеза (ПС) для объектов из ПрД-О
<b>Уметь:</b>						
выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию ИО из предметной	ИД-1пк-1			+		Решение задач/Построение иерархии конструктивных, технических и физических

области обучающихся в скалярной и/или многокритериальной постановке Парето, выполнять оценку степени конкурентоспособности конструкционного исполнения и эстетического совершенства ИО из предметной области обучающихся (ПрД-О)					конфликтов для объектов ПрД-О. Постановка и решение задач структурного синтеза (СС) для объектов ПрД-О с помощью методологии теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ)
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	ИД-1ПК-1		+		Тестирование/«Применение принципов СКП для анализа исходной информации (ИИ) и формирования технического задания (ТЗ) применительно к профессиональной деятельности обучающихся (ПрД-О)»
применять совокупности физических эффектов (ФЭ) для получения требуемого 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	ИД-1ПК-4			+	Решение задач/Решение задач параметрического синтеза (ПС) для объектов из ПрД-О

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Смешанная форма

1. «Применение принципов СКП для анализа исходной информации (ИИ) и формирования технического задания (ТЗ) применительно к профессиональной деятельности обучающихся (ПрД-О)» (Тестирование)
2. Построение иерархии конструкционных, технических и физических конфликтов для объектов ПрД-О. Постановка и решение задач структурного синтеза (СС) для объектов ПрД-О с помощью методологии теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ) (Решение задач)
3. Решение задач параметрического синтеза (ПС) для объектов из ПрД-О (Решение задач)
4. Специфика постановки инновационной задачи в конкурентном социуме. Принципы системно-креативного подхода (СКП) (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №1)

Итоговая оценка определяется по итогам текущего контроля успеваемости и экзаменационной оценки

#### Курсовая работа (КР) (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Зуев, Ю. Ю. Практикум по эффективным технологиям инженерного менеджмента в инновационной деятельности : учебное пособие по курсам "Инженерный менеджмент", "Основы научных исследований и инженерного проектирования", "Практическая оптимизация проектных решений" по направлениям "Менеджмент" и "Энергомашиностроение" / Ю. Ю. Зуев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 368 с. - ISBN 978-5-383-00523-1 .  
[http://elibrary.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4216](http://elibrary.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4216);
2. Зуев, Ю. Ю. Основы создания конкурентноспособной техники и выработки эффективных решений : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника,



электромеханика и электротехнологии" / Ю. Ю. Зуев . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 402 с. - ISBN 5-903072-05-4 .;

3. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин . – 4-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2016 . – 364 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0742-2 .;

4. "Connect: мир информационных технологий", Издательство: "Коннект-ИКТ", Москва, 2015 - (96 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363434>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Антиплагиат ВУЗ.

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Г-205/2, Кабинет сотрудников каф. "ГГМ"	кресло рабочее, стеллаж, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, холодильник
Помещения для консультирования	Г-219/2, Преподавательская	кресло рабочее, стол преподавателя, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря,

		компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, многофункциональный центр, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
	Г-208, Преподавательская	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-05, Мастерская каф. "ГГМ"	стеллаж для хранения инвентаря

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы научных исследований и проектирования гидравлических и пневматических систем и агрегатов

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Специфика постановки инновационной задачи в конкурентном социуме. Принципы системно-креативного подхода (СКП) (Тестирование)
- КМ-2 «Применение принципов СКП для анализа исходной информации (ИИ) и формирования технического задания (ТЗ) применительно к профессиональной деятельности обучающихся (ПрД-О)» (Тестирование)
- КМ-3 Построение иерархии конструкционных, технических и физических конфликтов для объектов ПрД-О. Постановка и решение задач структурного синтеза (СС) для объектов ПрД-О с помощью методологии теории и алгоритма решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ) (Решение задач)
- КМ-4 Решение задач параметрического синтеза (ПС) для объектов из ПрД-О (Решение задач)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода (СКП)					
1.1	Анализ исходной информации инновационного проекта применительно к ГПМСА		+			
2	Концептуальный синтез конкурентоспособной технической системы (ТС). Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эври-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов					
2.1	Применение принципа декомпозиции для определения степени совершенства декомпозиционной и технической структуры гидравлических и пневматических машин и аппаратов, формирование матриц структур гидро- и пневмоагрегатов, расчёт коэффициентов			+		

	декомпозиционного и технического совершенства				
3	Основные представители формализованных, эври-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка				
3.1	Ознакомление с основными методами организации и активизации мышления для достижения преимущества в конкурентной борьбе при разработке новых инноваций (из профессиональной области обучаемых)			+	
4	Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления договорной работы в зависимости от специфики инновационной разработки				
4.1	Математическое моделирование ТС применительно к системам профессиональной подготовки для последующего решения исследовательских и проектных задач				+
4.2	Исследование схмотехнических и конструктивных приёмов для получения конкурентоспособного изделия из профессиональной области обучаемых				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы научных исследований и проектирования гидравлических и  
пневматических систем и агрегатов

(название дисциплины)

1 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Инновационная деятельность в рыночном социуме. Техническая система как инновационный объект. Принципы системно-креативного подхода. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия, показатели работоспособности, конкурентоспособности, побочные показатели. Постановка прямой и обратной задачи в понятийной базе системно-креативного подхода
- КМ-2 Концептуальный синтез конкурентоспособной ТС. Постановка задачи. Специфика решения задачи концептуального синтеза для объектов из ПрД-О. Условия и ограничения задачи. Канонизация частных показателей конкурентоспособности. Структурный синтез объектов ПрД-О. Постановка задачи, группы формальных, эвро-формализованных и эвристических методов решения задач синтеза. Идеальный конечный результат, виды противоречий, фонды физических эффектов
- КМ-3 Основные представители формализованных, эвро-формализованных и эвристических методов структурного синтеза. Методы организации и активизации мышления для достижения конкурентного преимущества в условиях рынка
- КМ-4 Параметрический синтез объектов из ПрД-О. Постановка задачи, виды и основные сценарии решений задач параметрического синтеза в одно- и многокритериальной постановках. Парето-оптимальные решения. Скаляризация задачи синтеза. Общие методы формирования обобщённого функционала конкурентоспособности и их приложение к ПрД-О. Конструирование как специфический вид структурно-параметрического синтеза ТС. Эргономика и эстетика конкурентоспособных объектов ПрД-О. Структура основных документов для оформления основных разделов договорных документов в зависимости от специфики инновационной разработки

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Получение и ознакомление с заданием на КР. Выбор объекта исследования (ОИ) из предметной области обучаемых. Получение литературы, формирование массива исходных данных для выполнения работы		+			
2	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				
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			+	
4	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