ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 08.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.07 Теория решения изобретательских задач в электротехнологиях
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретические основы электротехники

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ганджа С. А.
Пользователь: gandzhasa
Дата подписания: 08.01.2022

С. А. Ганджа

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ганджа С. А.
Пользователь: gandzhasa
Дата подписания: 08.01.2022

С. А. Ганджа

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бычков А. Е.
Пользователь: bychkovae
Дата подписания: 08.01.2022

А. Е. Бычков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Курс "Теория решения изобретательских задач" является одним из базовых курсов при подготовке специалистов высшей квалификации. В вышей будущей инженерной практике инженеру приходится постоянно решать технические задачи. От правильного решения этих задач с одной стороны зависит коммерческий успех предприятия, с другой стороны карьерный рост. В основе курса лежит достаточно простая диалектическая идея: технические устройства развиваются не сами по себе и не хаотично, а по определенным объективным законам. Если изучить и усвоить эти законы и то можно осуществлять инженерную и научную деятельность в соответствии с этими законами, при этом спроектированные технические устройства буду работать эффективно, надежно и с большой экономической отдачей.

Краткое содержание дисциплины

Курс содержит история развития эвристики, законы развития технических систем, уровни изобретения , управление процессом творчества, типовые ошибки в изучении творчества, инерция мышления, основные термины и определения ТРИЗ. Основу курса составляет изучение алгоритма решения изобретательских задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Методы анализа информации по созданию электроустановок Умеет: Инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Информационные технологии, 1.О.12.02 Инженерная графика, 1.О.12.01 Начертательная геометрия	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Информационные технологии	Знает: Основные языки программирования и их особенности при использовании, Современные информационные информационные технологии,

	технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии, Способы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Умеет: Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли, Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, Обрабатывать и анализировать информацию, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Имеет практический опыт: Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности, Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств, Поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
1.О.12.01 Начертательная геометрия	Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием
1.О.12.02 Инженерная графика	Знает: Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации

	(ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: Анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: Выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Индивидуальное творческое задание по решению технической задачи	20	20
Подготовка к зачету	15,75	15.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	История развития эвристики	4	2	2	0
2	Основные идеи ТРИЗ	4	2	2	0
3	Основные инструменты ТРИЗ	4	2	2	0
4	Информационный фонд	4	2	2	0

5	Вепольный анализ	4	2	2	0
6	Законы развития технических систем	4	2	2	0
7	Алгоритм решения изобретательский задач (АРИЗ)	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История развития эвристики, уровни изобретения , управление процессом творчества, типовые ошибки в изучении творчества, инерция мышления	2
2	2	Основные идеи ТРИЗ, управление процессом творчества, типовые ошибки в изучении творчества, инерция мышления, замена спецтерминов, задача изобретательская, уровни изобретения, задача инженерная	2
3	3	Основные инструменты ТРИЗ, приемы, задачи аналоги.	2
4	4	Информационный фонд, указатели эффектов, (геометрические, физические, химические, биологические), стандарты на решение изобретательских задач, - рекомендации по использованию системы стандартов.	2
5	5	Вепольный анализ. Вещество. Поле. Графическое изображение веполя. Несколько правил вепольного анализа. Различные виды веполей (теполь, феполь, - элполь). Ресурсы. Вещественно-полевые . Пустота . Оператор системный .Подсистема. Надсистема. Анти-система. Ведущая область техники.	2
6	6	Законы развития технических систем. Закон полноты частей системы .Закон "энергетической проводимости" системы. Закон согласования ритмики частей системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон увеличения степени вепольности. Закон S-образного развития	2
7	7	Алгоритм решения изобретательский задач (АРИЗ) (Часть 1 - Часть 9)	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Часть 1. Анализ задачи Шаг 1.1. Условия мини-задачи Шаг 1.2. Конфликтующая пара: изделие и инструмент Шаг 1.3. Графические схемы ТП-1 и ТП-2 Шаг 1.4. Что является главным производственным процессом Шаг 1.5. Усилить конфликт Шаг 1.6. Формулировка модели задачи Шаг 1.7. Применение стандартов	2
2	2	ЧАСТЬ 2.АНАЛИЗ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ Шаг 2.1. Определить оперативную зону (ОЗ) Шаг 2.2.Определить оперативное время (ОВ) Шаг 2.3.Определить вещественно-полевые ресурсы (ВПР)	2
3	3	ЧАСТЬ 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИКР И ФП Шаг 3.1. Формулировка идеального конечного результата (ИКР-1) Шаг 3.2. Усиление формулировки ИКР-1 Шаг 3.3. Формулировка физического противоречия (ФП) на макроуровне Шаг 3.4. Формулировка физического противоречия на микроуровне Шаг 3.5. Формулировка идеального конечного результата (ИКР-2) Шаг 3.6. Применение стандартов	2
4	4	ЧАСТЬ 4. МОБИЛИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВПР Шаг 4.1.Моделирование "маленькими человечками" (ММЧ) Шаг 4.2."Шаг назад от ИКР" Шаг	2

		4.3.Применение смеси ресурсных веществ Шаг 4.4.Замена имеющихся ресурсных веществ Шаг 4.5.Применение веществ, производных от ресурсных Шаг 4.6.Введение электрического поля Шаг 4.7.Введение пары "поле - добавка вещества, отзывающегося на поле"	
5	5	ЧАСТЬ 5. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМФОНДА Шаг 5.1. Применение стандартов Шаг 5.2. Применение задач аналогов Шаг 5.3. Приемы разрешения физических противоречий Шаг 5.4. Применение "указателя физэффектов"	2
6	6	ЧАСТЬ 6. ИЗМЕНЕНИЕ ИЛИ ЗАМЕНА ЗАДАЧИ Шаг 6.1. Переход от физического ответа к техническому Шаг 6.2. Проверка формулировки задачи на сочетание нескольких задач Шаг 6.3. Изменение задачи Шаг 6.4.Переформулировка мини-задачи ЧАСТЬ 7. АНАЛИЗ СПОСОБА УСТРАНЕНИЯ ФП Шаг 7.1. Контроль ответа Шаг 7.2.Предварительная оценка полученного решения Шаг 7.3. Проверка формальной новизны Шаг 7.4. Оценка возникающих при внедрении идеи подзадач	2
7	7	ЧАСТЬ 8. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННОГО ОТВЕТА Шаг 8.1. Как должна быть изменена надсистема? Шаг 8.2. Новое применение системы (надсистемы) Шаг 8.3.Использование полученного ответа при решении других задач ЧАСТЬ 9. АНАЛИЗ ХОДА РЕШЕНИЯ Шаг 9.1. Сравнение реального хода решения задачи с теоретическим Шаг 9.2. Сравнение результата с данными информационного фонда ТРИЗ	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Индивидуальное творческое задание по решению технической задачи	1	3	20
Подготовка к зачету	1	3	15,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	68	Зачет выполняется в формате письменной работы с ответами по билету на 3 вопроса. Оценивает работу преподаватель в соответствии с кличеством и качеством ответов. максимальная оценка 68 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачетпо дисциплине выставляется по накоплению баллов за активность в процессе обучения и сдачи зачета. Минимальное количество баллов для получения зачета 60	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
ОПК-1	Знает: Методы анализа информации по созданию электроустановок	+
ОПК-1	Умеет: Инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Коробицын, Ю. Я. Программированное учебное пособие для самоконтроля по ТОЭ [Текст] Ч. 1 Ю. Я. Коробицын ; под ред. Г. М. Торбенкова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Теорет. основы электротехники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1982. - 84 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Газизов Т.Р. Основы теории решения изобретательских задач – Томск: Томский государственный университет систем управле- ния и радиоэлектроники, 2018.– 108 с.: ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Газизов Т.Р. Основы теории решения изобретательских задач – Томск: Томский государственный университет систем управле- ния и радиоэлектроники, 2018.– 108 с.: ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	260 (1)	Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием