

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Демин А. А.
Пользователь: deminaa
Дата подписания: 10.10.2021

А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.02 Теория решения изобретательских задач
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
уровень бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от
11.08.2016 № 1000

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

К. М. Виноградов

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vino@yandex.ru
Дата подписания: 10.10.2021

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

В. Г. Некрутов

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Некрутов В. Г.
Пользователь: nekrutovvg
Дата подписания: 09.10.2021

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: развитие у обучаемого оригинальности мышления, способности находить нестандартные подходы, генерировать новые творческие идеи, грамотно и обоснованно принимать новые решения в профессиональной деятельности. Задачами дисциплины являются: изучение эвристических (творческих) и алгоритмических (формальных) методов поиска и принятия новых решений; изучение методики функционально-физического анализа; изучение основных закономерностей строения и развития техники; изучение технологии целенаправленного поиска новых решений, в частности, теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Краткое содержание дисциплины

Инструменты анализа проблемных ситуаций. Методы активизации интуитивного поиска решений. Методы функционально-систематического поиска решений. Методы логико-формального поиска решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Знать: Уметь:проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций Владеть:
ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Знать: Уметь:использовать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств Владеть:
ПК-14 способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Знать: Уметь:выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.04 Философия, Б.1.06 Физика,	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.04 Философия	Понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые проблемы. Уметь использовать философские категории и принципы в процессе реализации профессиональной деятельности. Иметь способность к логическому мышлению, учету ценностей науки, искусства и культуры в формировании целостного мировоззрения и гражданской позиции.
Б.1.06 Физика	Знать законы механики, основы термодинамики и статистической физики, свойства электрического и магнитного полей в вакууме и веществе, теорию колебаний и волн. Уметь использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть опытом выбора закономерностей для решения задач, исходя из анализа условия задачи, объяснения принципов действия приборов на основе законов механики.
Б.1.08 Химия	Знать суть основных законов химии, основные закономерности химических превращений, электрохимические процессы. Уметь применять химические законы для решения практических задач, использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач. Владеть основными методами исследования физических и химических явлений.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	60	60
Домашняя подготовка к практическим работам	10	10
Расчетно-графическая работа	16	16
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	20	20
Подготовка к зачету	14	14
Вид итогового 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	Инструменты анализа проблемных ситуаций	11	3	8	0
2	Методы активизации интуитивного поиска решений	11	3	8	0
3	Методы функционально-систематического поиска решений	11	3	8	0
4	Методы логико-формального поиска решений	11	3	8	0
5	Технические системы	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Инструменты анализа проблемных ситуаций 1.1. Инstrumentальная поддержка процесса создания инноваций. 1.2. Построение системы ключевых потребительских ценностей объекта. 1.3. Выбор объекта для развития. Сравнительная оценка объектов. 1.4. Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков и постановка альтернативных задач по их снятию. 1.5. Представление задач через противоречия и инструменты устранения противоречий. 1.6. Представление задач через структурные модели и схемы оптимизации моделей. 1.7. Представление задач через аналогии и решение задач через обобщенные аналогии. 1.8. Функциональное исследование (построение компонентной, структурной, функциональной, параметрической моделей). 1.9. Построение потоковых моделей совершенствуемой системы. 1.10. Технологии функционально идеального моделирования. 1.11. Ранжирование выявленных задач и составление плана работ.	3
2	2	Методы активизации интуитивного поиска решений 2.1. Группа средств поддержки интуитивного поиска. 2.2. Мозговой штурм и его вариации. 2.3. Синектика, основные инструменты. 2.4. «Механизмы мышления» Эдварда де Бено. 2.5. Практика применения.	3
3	3	Методы функционально-систематического поиска решений 3.1. Группа средств систематического поиска. 3.2. Схема тотального синтеза Питера Беренса. 3.3. Морфологический анализ и синтез Фрица Цвикки. 3.4. Метод систематического конструирования Рудольфа Коллера.	3
4	4	Методы логико-формального поиска решений 4.1. Группа средств направленного поиска. 4.2. Схема решения задач Роберта Бартини. 4.3. Алгоритмы решения задач. 4.4. Представление задач и решений через типовые структурные модели. 4.5. Функционально-ориентированный поиск решений. 4.6. Закономерности развития систем. 4.7. Виды информационных фондов и работа с ними. 4.8. Работа со специализированными компьютерными программами. 4.9. Формирование локальных информационных фондов. 4.10. Практика выявления приемов решения задач.	3

		4.11. Техника прогнозирования развития систем.	
5	5	Технические системы 5.1. Законы развития технических систем [Понятие технической системы. Анализ технических систем с точки зрения ТРИЗ. Критерии развития технических систем. Линия жизни технических систем. Закономерности в развитии технических систем. Аналогии с биологическими и социальными системами. Неравномерность развития ТС. Возникновение технических противоречий]. 5.2. Методы разрешения противоречий в технических системах [Модель технической системы. Вспомогательный анализ. Приемы и стандарты разрешения технических противоречий. Использование основных стандартов и приемов при решении задач. Физические, химические эффекты. Геометрия в изобретениях. Информационное и программное обеспечение поиска улучшенного технического решения].	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Процесс создания объекта. Цели занятия: Показ возможности управления процессом создания нового, проводить планирование работ, контроль за процессом их выполнения. Учет видов рисков, их оценка. Формирование понимания возможности оценки качества работ на промежуточных этапах.	2
2	1	Инструменты устранения противоречий. Цели занятия: Практика использования приемов устранения противоречий в процессе решения задач. Отработка техники применения приемов для формирования концепций.	2
3	1	Устранение излишних затрат в совершенствуемом объекте. Цели занятия: Практика сопоставления затрат на выполнение функций и их значимости. Работа в командах, в ситуации распределения ролей.	2
4	1	Представление задач через противоречие. Формулирование противоречий. Цели занятия: Отработка умения сформулировать ключевое противоречие в процессе совершенствования техники. Обострение противоречий, мышление противоречиями. Учет ошибок при построении.	2
5	2	Представление задач через типовые структурные модели. Цели занятия: Формирование навыков представления задач в виде типовых вспомогательных схем. Связь обобщенных решений с практикой инновационной работы.	6
6	2	Связь обобщенных решений с практикой инновационной работы.	2
2	3	Функциональное исследование совершенствуемого объекта. Цели занятия: Поэлементная отработка механизмов функционального исследования объектов. Оценка степени реализуемости функций. Построение таблиц функциональности элементов системы. Формирование задач по итогам функционального исследования.	2
6	3	Функционально-идеальное моделирование. Цели занятия: Формирование навыков построения иерархической функциональной схемы системы. Выявление и устранение наиболее конфликтных элементов или процессов - процедура тримминга.	4
12	3	Функционально ориентированный поиск. Цели занятия: Формирование навыков поиска передовой области техники с применением патентных баз данных. Использование переноса функций для усиления инвестиционной привлекательности инновационного проекта энергетического или электромеханического объекта.	2
3	4	Построение потоковых схем при исследовании технологий. Цели занятия: Практика описания систем с помощью потокового подхода. Анализ потоковых схем, выявление их недостатков и формирование задач. Выявление «серых зон», «бутылочных горлышек», «петель потоков» в	2

		системе. Выявление полезных и вредных потоков. Формирование задач совершенствования объекта.	
4	4	Причинно-следственный анализ исходнозаданных недостатков. Цели занятия: Отработка умения строить последовательности детерминированных событий. Выявление ключевых нежелательных эффектов.	2
7	4	Алгоритмы решения изобретательских задач. Цели занятия: Освоение последовательности действий, заложенных в алгоритмы. Практика применения алгоритмов и контроль выявления типовых ошибок.	2
8	4	Рыночные тренды и закономерности развития технических систем. Цели занятия: Практика применения закономерностей развития систем для прогнозирования дальнейшей эволюции техники.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Расчетно-графическая работа	ЭУМД. Доп. лит. 1, с. 20-321	16
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	ЭУМД. Осн. лит. 2, с. 56-301	20
Домашняя подготовка к практическим работам	ЭУМД. Доп. лит. 1, с. 201-402	10
Подготовка к зачету	ПУМД. Осн. лит. 1, с. 5-170	14

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Круглый стол	Практические занятия и семинары	Решение различных задач методами ТРИЗ	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Зачет	Вопросы к зачету. Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Зачет	Вопросы к зачету. Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-14 способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Зачет	Вопросы к зачету. Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Расчетно-графическая работа	Варианты представлены в приложении.

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Расчетно-графическая работа	Расчетно-графическая работа (РГР) должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Расчетно-графическая работа	Задания размещены в приложении

	рgr-ТРИЗ.docx
Зачет	Вопросы размещены в приложении ТРИЗ-вопросы.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

Не предусмотрена

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. ТРИЗ. Учебное пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2013. — 402 с. http://e.lanbook.com/book/95443
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федотов, Г.Н. Вводно-ознакомительный курс лекций по классической теории решения изобретательских задач. [Электронный ресурс] / Г.Н. Федотов, В.С. Шалаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 348 с. http://e.lanbook.com/book/95444

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

10. 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	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.