

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем»

Программа учебной практики

Методические указания для студентов специальности

23.05.01

Наземные транспортно-технологические системы

Ростов-на-Дону

2023

**Тематика и последовательность изучения дисциплины «**Ознакомительная практика**»**

Основная цель изучения дисциплины - адаптация студентов к избранной специальности и приобретение знаний и умений, необходимых для решения творческих инженерных задач.

Пользуясь программой дисциплины и методическими указаниями к ее изучению, студенты должны ознакомиться с основными понятиями технического творчества; изучить свойства технических систем (ТС), законы и закономерности их развития, методы инженерного творчества; теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ), научиться пользоваться информационными фондами ТРИЗ; освоить алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).

В результате изучения дисциплины студенты должны научиться ставить и анализировать технические задачи, овладеть методикой решения инженерных задач на уровне разработки новых идей решения.

Дисциплина изучается во втором семестре с выполнением отчетов по прохождению практики.

Физико-технические эффекты (ФТЭ), понятия, виды. Физические, химические и геометрические эффекты. ФТЭ могут иметь физическую, химическую, геометрическую, биологическую природу и определяться законами соответствующих отраслей науки, которая создала банк данных об известных науке НТЭ применительно к инженерным задачам (более 250-ти). Студентам следует ознакомиться с перечнем и содержанием этих НТЭ, а также причинно-следственной связью их действия. [1].

Приемы устранения технических противоречий (ТП)

Понятие о технических противоречиях при совершенствовании технических систем (ТС). Прежде всего, необходимо уяснить, в чем суть ТП и схемы их возникновения. Сущность этого информационного фонда ТРИЗ заключается в наборе (перечне) рекомендаций того, как можно изменить ТС, чтобы разрешить возникшее перед инженером ТП. Способы преобразования ТС. Фонды приёмов устранения ТП. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Студентам необходимо ознакомиться с группами приемов «Межотраслевого фонда эвристических приемов», их содержанием и применимостью. [1], [6].

Стандарты вепольного анализа

Моделирование в творческой деятельности человека (виды моделирования). Понятие о вещественно-полевой модели ТС или ситуации. Вепольная модель (понятие, определения, структура). Способы ТРИЗ преобразования вепольных моделей («стандартами»). Система стандартов включает классы, подклассы (всего 76 стандартов). Методики применения стандартов ВП при совершенствовании ТС, например: синтез веполя, разрушение веполя и др. [9], [10], [11].

При изучении методики применения воспользоваться примерами из литературы [3], [8], [10], [11].

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)

АРИЗ - это методика разрешения технических противоречий нетиповых задач (проблемных ситуаций). Она включает в себя набор процедур в определённой последовательности: анализ структуры ТС, выявление основного (физического) противоречия, построение и анализ модели конфликта, пути нахождения «идеального конечного решения» (ИКР) и его анализ. АРИЗ организует размышления над конфликтной ситуацией в строго определенной последовательности с использованием выработанной ТРИЗ информационной базы (фондов). [5], [6], [9].

**Задания к отчету по практике по дисциплине «**Ознакомительная практика**»**

Номер варианта контрольного задания студент выбирает по последней цифре зачетной книжки. Отчет по практике оформляется согласно 242 приказу «Правила оформления письменных работ обучающихся».

Отчет по практике должен состоять из обязательны разделов:

- Содержание;

- Введение;

- Ответы на индивидуальные вопросы;

- Заключение;

- Перечень использованных информационных ресурсов

Вариант 0

1. Характеристики технической системы: потребность, техническая функция, функциональная структура. Примеры.
2. Закон «стадийного развития техники». Приведите пример.
3. История развития почвообрабатывающей техники.
4. Методология технического творчества. Классификация методов.
5. Понятие о ТРИЗ (ее назначение, источник, структура).
6. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Сущность. Разновидности. История АРИЗ.
7. Описать основные виды конфликтов в моделях задач АРИЗ. Дать их графическое отображение. Привести примеры.
8. Дать формулировку стандарта «комплексный веполь», изобразить его схематично. Привести пример.

Вариант 1

1. Машинная уборка овощных культур (баклажан, перец, томат)
2. Какими качествами должен обладать инженер-конструктор как творческая личность?
3. История развития жатвенных машин для уборки хлебов.
4. Какие методы поиска решений творческих задач Вы знаете? В чем суть метода «обратной мозговой атаки»?
5. Физико-технические эффекты (ФТЭ). Физические эффекты.
6. Вепольный анализ (назначение, возможности). Понятия «изделие», «инструмент», «поле». Графическое обозначение веполей.
7. Дать формулировку стандарта «достройка веполя». Составить графическую схему. Привести пример.
8. Высевающий аппарат точного высева мелкосеменных культур.

Вариант 2

1. Работа инженера-конструктора. Последовательность процесса проектирования технических изделий.
2. Какова последовательность действий разработчика при решении творческих задач?
3. История развития молотильных устройств.
4. Какие методы решений творческих задач Вы знаете? В чем суть метода «морфологический анализ»?
5. Фонд физико-технических эффектов. Причинно-следственная связь. Способы использования. Примеры.
6. Дать формулировку стандарта «двойной веполь». Представить его графическую схему. Привести пример.
7. Стандарты вепольного анализа. Классы, подклассы.
8. Современный технический объект. Виды. Структура. Функции. Функциональная структура.

Вариант 3

1. Что такое «технологический критерий оценки технической системы»? Виды этих критериев. Приведите примеры.
2. Инженеры- создатели трактора.
3. История развития посевной техники.
4. Какие методы поиска решений творческих задач Вы знаете? В чем суть метода «контрольных вопросов»?
5. Информационные фонды ТРИЗ. Приемы устранения технических противоречий (основные понятия, способ использования). Примеры.
6. Фонд межотраслевых эвристических приемов, (структура, отдельные примеры).
7. Дать формулировку стандарта «разрушение веполя» введением третьего вещества. Составить графическую схему стандарта. Привести пример.
8. Разделение плодов по размеру в потоке (по размеру, по спелости, по массе)

Вариант 4

1. Что такое «функциональный критерий оценки технической системы? Приведите примеры из области с.х. машин.
2. Инженеры-изобретатели сельскохозяйственной техники 19 века. Привести 5 имён.
3. История появления культиваторов.
4. Методология ИТ. Сущность метода синектики.
5. Понятие веполя. Примеры. Система «стандартов».
6. АРИЗ. Назначение. Цель анализа исходной ситуации и шаги анализа задачи и ее модели. Привести пример.
7. Дать понятия о стандартах на обнаружение и измерение. Привести примеры.
8. Подборка плодов с почвы вдоль убираемых ряда овощных культур.

Вариант 5

1. Современный технический объект. Жизненный цикл ТО.
2. Законы развития техники. Закон увеличения идеальности.
3. Инженеры-изобретатели почвообрабатывающих машин.
4. Что понимается под термином «техническая система» (подсистема, надсистема)? Какими свойствами она обладает?
5. История изобретения и развития гусеничных тракторов.
6. Методология ИТ. Сущность метода фокальных объектов.
7. Понятие о технических противоречиях при совершенствовании ТС. Примеры.
8. АРИЗ. Содержание этапов: анализа модели задачи, формулирования ИКР и ТП, мобилизации и применения вещественно-полевых ресурсов.

Вариант 6

* 1. Современный технический объект. Критерии качества и развития.
  2. Законы развития техники. Закон стадийности развития. Примеры.
  3. Инженеры-изобретатели посевных машин.
  4. Особенности сеялок точного высева. Пример.
  5. Методология ИТ. Сущность метода десятичных матриц.
  6. Понятие идеального конечного решения (ИКР) для ТС. Признаки приближения ТС к «идеальности».
  7. Дать формулировку стандарта – «coгласование ритмики». Его схему. Примеры.
  8. Эвристические методы поиска решения инженерных задач в АРИЗ. Классификация.

Вариант 7

1. Каким требованиям (условиям) должны отвечать критерии оценки развития технической системы? Пример.
2. Законы развития технических систем. Закон «прогрессивной эволюции развития техники». Приведите пример.
3. Основные технологии при производстве техники.
4. История создания и развития машин для уборки корнеплодов.
5. Инженеры-изобретатели молотилок и веялок.
6. Методология ИТ. Морфологический анализ и синтез .
7. Понятие о вещественно-полевой модели ТС (ее структура, обозначения, свойства). Приведите примеры.(ТС расписать полностью)
8. Дать формулировку стандарта – «динамизация», привести графическую схему. Примеры.

Вариант 8

1. Конструктивная эволюция ТС и её описание. Пример.
2. История появления и развития техники поддержания плодородия полей.
3. Особенности комбинированных почвообрабатывающих машин. Пример.
4. Какие методы поиска решений творческих задач Вы знаете? В чем суть метода «конференция идей»?
5. Физико-технические эффекты (ФТЭ). Тепловые эффекты.
6. Веполь - ее особенность.
7. Дать формулировку стандарта – «ереход к би- и полисистемам». Привести примеры.
8. Машины разделения ореховых плодов (шелушения, отделения ядра от скорлупы) (подсолнечник, грецкий орех, фундук, кедровый орех).

Вариант 9

1. Законы развития техники. Законы соответствия функции и структуры ТС, полноты частей
2. Что такое машина? Ее структура по функциональным и конструктивным признакам.
3. История появления и развития техники для борьбы с вредителями.
4. Какие методы поиска решений творческих задач Вы знаете? В чем суть метода «функционально-стоимостного анализа» (ФСА)?
5. Физико-технические эффекты (ФТЭ). Механические эффекты.
6. Типичные конфликты в моделях задач АРИЗ. (графическое отображение иформулировка). Примеры.
7. Вепольный анализ (сущность метода) Стандарты вепольного анализа,(понятия, формулировки, графическое отображение преобразований). Примеры.
8. Решение ТП в задаче о создании цехового пневмотранспорта. Подберите эвристические приёмы, дайте графическую схему, изложите решение.