

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)
Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

направление подготовки / специальность
27.03.04 – Управление в технических системах

направленность (профиль) подготовки
Управление и информатика в технических системах

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: развитие творческого мышления и приобретение компетенций в решении технических задач и планировании внедрения новых наукоемких технологий по специальности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» обязательной части учебного плана. Изучению дисциплины «Теория решения изобретательских задач» предшествует изучение дисциплин Философия, Информатика, Физика, Введение в специальность.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности. УК-2.2. Умеет разрабатывать концепцию проекта, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.3 Владеет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения.	знать • основные закономерности и направления развития техники, уметь • анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем. владеть • поиском и анализом современной научно-технической информации,	Рейтинговые вопросы, вопросы к зачету
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1.Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2.Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.3.Владеет навыками установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	знать • методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач); уметь • выявлять проблемную ситуацию и вести поиск новых технических решений, • использовать основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач) при решении изобретательских задач; владеть опытом	Рейтинговые вопросы, вопросы к зачету

		<ul style="list-style-type: none"> • решения проблемных технических задач, • программного решения технических задач, • постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи. 	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Тематический план

Форма обучения - очная

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Введение в ТРИЗ	2	1-2	2				30	
2	Структура и функции ТРИЗ	2	3-5	4				30	
3	Простейшие приемы изобретательства	2	6-8	2	4			30	Тестирование (4 неделя)
4	Законы развития технических систем	2	9-11	4	4			30	
5	Алгоритм решения изобретательских задач	2	12-14	2	4			30	Тестирование (16 неделя)
6	Вепольный анализ	2	15-16	2	2			30	
7	Информационный фонд ТРИЗ	2	17-18	2	2			36	Зачет
Всего				18	18			216	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1 ВВЕДЕНИЕ в ТРИЗ

- 1.1 Краткая история методов изобретательства
- 1.2 Случайность и научно-техническое творчество

3 СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ТРИЗ

- 3.1 Функции ТРИЗ
- 3.2 Структура ТРИЗ
 - 3.2.1 Законы развития технических систем
 - 3.2.2 Информационный фонд ТРИЗ
 - 3.2.3 Алгоритм решения изобретательских задач — АРИЗ
 - 3.2.4 Вепольный анализ

- 3.2.5 Метод выявления и прогнозирования аварийных ситуаций и нежелательных явлений
- 3.2.6 Методы системного анализа и синтеза
- 3.2.7 Функционально-стоимостный анализ
- 3.2.8 Методы развития творческого воображения
- 3.2.9 Теория развития творческой личности
- 3.2.10 Теория развития творческих коллективов

3.3 Использование ТРИЗ

4 ПРОСТЕЙШИЕ ПРИЕМЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

- 4.1 Аналогия
- 4.2 Инверсия
- 4.3 Эмпатия
- 4.4 Фантазия

5 ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

5.1 Законы развития технических систем, разработанные Г.С.Альтшуллером

- 5.1.1 Общие сведения
- 5.1.2 «Линии жизни» технических систем
- 5.1.3 Законы развития технических систем
 - 5.1.3.1 Статика
 - 5.1.3.2 Кинематика
 - 5.1.3.3 Динамика
- 5.1.4 Закон перехода в надсистему
- 5.1.5 Закон увеличения пустотности

5.2 Структура законов развития систем В.Петрова

5.3 Законы диалектики в развитии технических систем

- 5.3.1 Закон единства и борьбы противоположностей
- 5.3.2 Закон перехода количественных изменений в качественные
- 5.3.3 Закон отрицания отрицания

5.4 Законы организации технических систем

- 5.4.1 Закон полноты частей системы
- 5.4.2 Закон избыточности частей системы
- 5.4.3 Закон наличия связей между частями системы и системы с над системой
- 5.4.4 Закон минимального согласования частей и параметров системы

5.5 Законы эволюции технических систем

- 5.5.1 Структура законов эволюции технических систем
- 5.5.2 Закон увеличения степени идеальности
- 5.5.3 Увеличение степени дробления
- 5.5.4 Закон перехода в надсистему
- 5.6 Обзор систем законов других авторов

6 АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

6.1 Основные понятия и определения АРИЗ

- 6.1.1 Понятие о противоречиях
- 6.1.2 Путь к идеалу
- 6.1.3 Логика АРИЗ

6.2 Вспомогательные понятия АРИЗ

6.3 Структура АРИЗ

7 ВЕПОЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

7.1 Понятия вепольного анализа

7.2 Виды вепольных систем и тенденции развития веполей

7.3 Форсированные веполи

7.4 Устранение вредных связей

8 ИНФОРМАЦИОННЫЙ ФОНД ТРИЗ

8.1 Приемы разрешения противоречий

8.2 Технологические эффекты

8.2.1 Физические эффекты

8.2.2 Химические эффекты

8.2.3 Биологические эффекты

8.2.4 Математические эффекты

8.3 Стандарты на решение изобретательских задач

8.4 Вещественно-полевые ресурсы

Содержание практических занятий по дисциплине

1. Использование простейших приемов изобретательства.
2. Простейшие правила решения творческих задач: технические противоречия и приемы разрешения противоречий.
3. Изучение «Законов развития технических систем» на примерах. Технические системы «Пылесос», «Летательный аппарат».
4. Изучение «Законов развития технических систем» на примерах. Техническая систем «Двигатель».
5. Примеры решения задач с помощью АРИЗ. Разрешение противоречий.
6. Примеры решения задач с помощью АРИЗ. Логика АРИЗ.
7. Примеры вепольных систем.
8. Изучение информационного фонда ТРИЗ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий).

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

5.1 Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. История методов изобретательства
2. Функции ТРИЗ
3. Структура ТРИЗ
4. Использование ТРИЗ

5. Простейшие приемы изобретательства. Аналогия и инверсия.
6. Простейшие приемы изобретательства. Эмпатия и фантазия.
7. Приемы решения изобретательских задач. Метод проб и ошибок. Мозговой штурм. Метод синектики.
8. Приемы решения изобретательских задач. Морфологический анализ. Метод фокальных объектов. Метод контрольных вопросов.
9. Законы развития технических систем. Общие сведения.
10. «Линии жизни» технических систем.
11. Структура законов развития систем.
12. Великие технические открытия и изобретения. Революционные изобретения и эволюционные преобразования в технике.
13. Предметный анализ технической системы.
14. Функциональный анализ технической системы.

Рейтинг-контроль 2

1. Законы развития технических систем. Статика. Кинематика. Динамика.
2. Закон перехода в надсистему.
3. Закон увеличения пустотности.
4. Законы диалектики в развитии технических систем.
5. Законы организации технических систем.
6. Закон полноты частей системы.
7. Закон избыточности частей системы.
8. Закон наличия связей между частями системы и системы с над системой.
9. Закон минимального согласования частей и параметров системы.
10. Законы эволюции технических систем.
11. Структура законов эволюции технических систем.
12. Закон увеличения степени идеальности.
13. Увеличение степени дробления.
14. Закон перехода в надсистему.

Рейтинг-контроль 3

1. Алгоритм решения изобретательских задач. Основные понятия.
2. Алгоритм решения изобретательских задач. Противоречия. Идеальное конечное решение. ГПФ.
3. Алгоритм решения изобретательских задач. Конфликтующая пара. Вещественно-полевые ресурсы.
4. Алгоритм решения изобретательских задач. Метод маленьких человечков.
5. Логика и структура алгоритма решения изобретательских задач.
6. Вепольный анализ. Основные понятия.
7. Виды вепольных систем и структур.
8. Закон увеличения степени вепольности.
9. Форсированные веполи.
10. Устранение вредных связей.
11. Информационный фонд ТРИЗ.
12. Приемы разрешения противоречий.

13. Технологические эффекты.
14. Стандарты на решение изобретательских задач.

5.2 Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы к зачету по курсу «Методы решения изобретательских задач»

15. История методов изобретательства
16. Функции ТРИЗ
17. Структура ТРИЗ
18. Использование ТРИЗ
19. Простейшие приемы изобретательства. Аналогия и инверсия.
20. Простейшие приемы изобретательства. Эмпатия и фантазия.
21. Приемы решения изобретательских задач. Метод проб и ошибок. Мозговой штурм. Метод синектики.
22. Приемы решения изобретательских задач. Морфологический анализ. Метод фокальных объектов. Метод контрольных вопросов.
23. Законы развития технических систем. Общие сведения.
24. «Линии жизни» технических систем
25. Структура законов развития систем
26. Законы развития технических систем. Статика. Кинематика. Динамика.
27. Закон перехода в надсистему.
28. Закон увеличения пустотности.
29. Законы диалектики в развитии технических систем.
30. Законы организации технических систем.
31. Закон полноты частей системы.
32. Закон избыточности частей системы.
33. Закон наличия связей между частями системы и системы с над системой.
34. Закон минимального согласования частей и параметров системы.
35. Законы эволюции технических систем.
36. Структура законов эволюции технических систем.
37. Закон увеличения степени идеальности.
38. Увеличение степени дробления.
39. Закон перехода в надсистему.
40. Алгоритм решения изобретательских задач. Основные понятия.
41. Алгоритм решения изобретательских задач. Противоречия. Идеальное конечное решение. ГПФ.
42. Алгоритм решения изобретательских задач. Конфликтующая пара. Вещественно-полевые ресурсы.
43. Алгоритм решения изобретательских задач. Метод маленьких человечков.
44. Логика и структура алгоритма решения изобретательских задач.
45. Вепольный анализ. Основные понятия.
46. Виды вепольных систем и структур.
47. Закон увеличения степени вепольности.
48. Форсированные веполи.
49. Устранение вредных связей.
50. Информационный фонд ТРИЗ.

51. Приемы разрешения противоречий.
52. Технологические эффекты.
53. Стандарты на решение изобретательских задач.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Темы для самостоятельного изучения

1. Описание и назначение технической системы, описание задачи.
2. Определить ключевые параметры Вашей системы.
3. История развития технической системы, текущий этап эволюции.
4. Какие Великие открытия и изобретения лежат в основе Вашей технической системы.
5. Выделить открытия, сопутствующие изобретению ТС. Составить диаграмму.
6. Выделить революционные изобретения в вашей области и составить цепочку эволюционных преобразований.
7. Составить диаграмму (в координатах: время – усовершенствование и его значимость).
8. Провести анализ надсистемы и определить какие функции в ней выполняет Ваша техническая система.
9. Провести предметный анализ Вашей технической системы и изучить подсистемы.
10. Провести функциональный анализ Вашей технической системы.
11. Нарисовать диаграмму потоков энергии.
12. Определить какие физические, химические, биологические, технические эффекты, используются в Вашей системе.
13. Проиллюстрировать законы развития технических систем на Вашей системе.
14. Найти самые современные изобретения в данной области.
15. Найти, что в предметной области придумано фантастического.
16. Найти недостатки и узкие места в Вашей системе.
17. Определить идеальное конечное решение (ИКР) для Вашей технической системы.
18. Найти физические и технические противоречия в Вашей технической системе.
19. Применить приемы разрешения противоречий.
20. Применить простейшие приемы изобретательства (инверсия, эмпатия, аналогия).
21. Какие патенты защищены в последние годы по Вашей системе.
22. Обзор промышленных разработок, научных (лабораторных) установок, анонсов разработок, патентов.
23. Найти самые совершенные промышленные образцы.
24. Найти самые передовые лабораторные установки.
25. Разложить техническую систему на части и для каждой составляющей определить передовые технологии.
26. Найти аналогичные технические системы в смежных областях.
27. Определить области где используется техническая система и области где пока не используется, но могла бы.
28. Оценить технические характеристики ТС и их эволюцию.
29. Сделать оценку технических параметров выбранной системы и их эволюцию.
30. Сделать оценку технических параметров аналогов выбранной системы.
31. Сделать экономическую оценку выбранной системы.
32. Сделать экономическую оценку аналогов выбранной системы.

33. Представить себя на месте изобретателя и предложить свои усовершенствования.
 35. Определить главную полезную функцию системы (ГПФ).
 36. Сделать обзор разновидностей технической системы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Г.С.. — Москва : Альпина Паблшер, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-9614-1494-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2020		https://www.iprbookshop.ru/93050.html
2. Петров В.М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ : учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / Петров В.М.. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. — 520 с. — ISBN 978-5-91359-361-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2020		https://www.iprbookshop.ru/94945.html
3. Кане М.М. Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении : учебник / Кане М.М.. — Минск : Вышэйшая школа, 2018. — 368 с. — ISBN 978-985-06-2829-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2018		https://www.iprbookshop.ru/90802.html
Дополнительная литература			
1. Петров В. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач : уровень 3. (ТРИЗ от А до Я) / Петров В.. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-91359-268-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2018		https://www.iprbookshop.ru/80567.html
2. Алексеев Г.В. Теория решения изобретательских задач : учебное пособие / Алексеев Г.В., Жарикова Н.Б.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0593-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2019		https://www.iprbookshop.ru/81277.html
3. Цаплин П.В. Основы теории изобретательства : учебное пособие / Цаплин П.В., Ереско С.П., Ушаков А.В.. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 90 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	2019		https://www.iprbookshop.ru/107213.html

INTERNET-РЕСУРСЫ:

<http://www.inventech.ru>
<https://www.trizland.ru/>
<http://www.method.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты демонстрации изучаемого материала. Студенты имеют возможность доступа к локальной сети кафедры и сети университета.

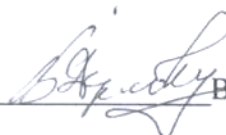
Рабочую программу составил



Д.Н. Васильев, к.т.н., доцент

Рецензент (представитель работодателя):

начальник лаборатории ЗАО «Автоматика»



В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой

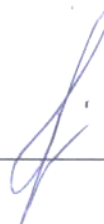


В.Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
Направления «Управление в технических системах»

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов