

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Декан ФЭСУ

УТВЕРЖДАЮ
А.В. Бурковский
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория интеллектуальных систем управления»

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Профиль "Методы интеллектуального управления в технических системах"

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

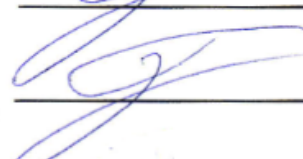
Автор программы

 /А.М. Литвиненко/

Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах

 /В.Л. Бурковский/

Руководитель ОПОП

 /В.Л. Бурковский/

Воронеж 2021

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формировать у студентов способность понимать основные проблемы теории интеллектуальных систем управления, выбирать методы и средства их решения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1 задача. Знать историю развития интеллектуальных систем управления, тенденции ее изменения как науки

2 задача. Уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в данной предметной области

3 задача. Уметь формулировать цели и задачи научных исследований в области теории интеллектуальных систем управления

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория интеллектуальных систем управления» относится к дисциплинам блока Б1 учебного плана.

3.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теория интеллектуальных систем управления» направлена формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способен к определению целесообразности автоматизации процессов управления, к разработке информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством и заданий на проектирование ее оригинальных компонентов, к контролю ввода ее в действие и эксплуатации.

ПК-5 - способен к разработке структуры автоматизированной системы управления производством и ее организационного обеспечения, к контролю и управлению этой разработкой, в том числе и интегрированной системы управления.

ПК-6 - способен к разработке проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Компетенция	Результаты обучения,характеризующие сформированностькомпетенции
ПК-4	Знать основные положения информационного обеспечения
	Уметь формулировать цели и задачи научных исследований
	Владеть навыками проектирования оригинальных компонентов

ПК-5	Знать методы синтеза структур систем интеллектуального управления
	Уметь применять системный подход к решению поставленных задач
	Владеть навыками моделирования с помощью компьютерных средств автоматизации
ПК-6	Знать методы анализа устойчивости, сложности и связности интеллектуальных систем
	Уметь использовать компьютерные средства для выполнения процедур аналитического синтеза
	Владеть навыками проектирования с помощью компьютерных средств автоматизации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория интеллектуальных систем управления» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	96	96
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы	24	24
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	57	57
Контроль	27	27
Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	СРС	Всего,
-------	-------------------	--------------------	------	------	-----	--------

				зан.		час
1	Введение	Введение	4	4	6	12
2	Синтаксическая интерпретация	Система восприятия	4	4	6	14
3	Семантическая интерпретация	Система восприятия	4	4	6	14
4	Модель текущего состояния мира	Система восприятия	4	4	6	14
5	Предварительная обработка информации	Система восприятия	4	4	6	14
6	Абстрактные знания	Система представления знаний	4	4	6	14
7	Конкретные знания	Система представления знаний	2	2		4
8	Модель мира	Система представления знаний	2	2		4
9	Знания о цели	Система представления знаний	2	2		4
10	Планирование глобальных действий	Система планирования и исполнения действий	2	2		4
11	Планирование локальных действий	Система планирования и исполнения действий	2	2		4
12	Управление исполнительными устройствами	Система планирования и исполнения действий	2	2		4
Итого			36	36	57	129

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Применение алгоритма штрафных функций.
2. Применение алгоритма на основе скользящего допуска.
3. Применения алгоритма теории шим.
4. Применение пчелиного алгоритма.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Проектирование интеллектуальной системы управления беспилотным летательным аппаратом.
2. Проектирование системы управления сложным динамическим объектом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ПК-4	знать основные положения информационного обеспечения	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			программах	
	уметь формулировать цели и задачи научных исследований	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	владеть навыками проектирования оригинальных компонентов	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	знать методы синтеза структур систем	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять системный подход к решению поставленных задач	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	владеть навыками моделирования с помощью компьютерных средств автоматизации	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	знать методы анализа устойчивости, сложности и связности интеллектуальных систем	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать компьютерные средства для выполнения процедур аналитического синтеза	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проектирования с помощью компьютерных средств автоматизации	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
ПК-4	знать основные положения информационного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	уметь формулировать цели и задачи научных исследований	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проектирования оригинальных компонентов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать методы синтеза структур систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять системный подход к решению поставленных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками моделирования с помощью компьютерных средств автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы анализа устойчивости, сложности и связности интеллектуальных систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать компьютерные средства для выполнения процедур аналитического синтеза	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проектирования с помощью компьютерных средств автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать основные положения информационного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь формулировать цели и задачи научных исследований	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть навыками проектирования оригинальных компонентов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать методы синтеза структур систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять системный подход к решению поставленных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками моделирования с помощью компьютерных средств автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы анализа устойчивости, сложности и связности интеллектуальных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать компьютерные средства для выполнения процедур аналитического синтеза	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проектирования с помощью компьютерных средств автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Приведите постановку детерминированной задачи оптимизации. Определите основные классы целевых функций.
2. Дайте классификацию задач оптимизации по виду целевой и ограничивающих функций, наличию и отсутствию ограничений, а также по их характеру, размерности вектора варьируемых параметров, числу точек минимума, характеру искомого решения.
3. Дайте классификацию поисковых алгоритмов оптимизации по характеру искомого решения, характеру ограничений, виду итерационной функции, числу предыдущих учитываемых шагов, порядку используемых производных.
4. Приведите итерационные формулы основных одношаговых алгоритмов случайного поиска, а также правила выбора величины шага в этих алгоритмах.
5. Представьте общую итерационную формулу многошаговых алгоритмов случайного поиска.
6. Приведите схему алгоритма непрерывной оптимизации колонией муравьев САСО. Детализируйте содержание основных этапов этого алгоритма.
7. Назовите основные отличительные признаки алгоритма непрерывно взаимодействующей муравьиной колонии CIAC.
8. Изложите схему непрерывного ортогонального алгоритма муравьиной колонии СОАС.
9. Представьте схему гибридного алгоритма непрерывно взаимодействующей муравьиной колонии HCIAC.
10. Каковы бионические предпосылки алгоритмов оптимизации пчелиным роем?

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. (Приведите схему пчелиного алгоритма (Bees algorithm)).
2. Представьте схему алгоритма колонии искусственных пчел ABC. Детализируйте основные операторы этого алгоритма.
3. Дайте схему гибридного пчелиного алгоритма, использующего локальную оптимизацию путем имитации отжига.
4. Приведите постановку детерминированной задачи оптимизации. Определите основные классы целевых функций.
5. Дайте классификацию задач оптимизации по виду целевой и ограничивающих функций, наличию и отсутствию ограничений.

6. Дайте классификацию поисковых алгоритмов оптимизации по характеру искомого решения, характеру ограничений.

7. Приведите итерационные формулы основных одношаговых алгоритмов случайного поиска, а также правила выбора величины шага в этих алгоритмах.

8. Представьте общую итерационную формулу многошаговых алгоритмов случайного поиска.

9. Изобразите траекторию поиска минимума некоторой двумерной овражной функции с помощью алгоритма комплексов (конфигураций).

10. Изобразите траекторию поиска минимума двумерной квадратичной функции с помощью алгоритма гиперболы.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Изложите общую схему алгоритмов последовательностей безусловной оптимизации. Приведите схему алгоритма штрафных функций.

2. Назовите отличительные особенности метода скользящего допуска.

3. Перечислите основные алгоритмы условной оптимизации, не использующие редукцию этой задачи к задаче безусловной оптимизации.

4. Представьте схему модифицированного алгоритма комплексов для решения задачи условной оптимизации.

5. Изложите схемы алгоритмов одномерных вложений и разведки Пеано.

6. Перечислите основные алгоритмы чисто случайного поиска.

7. Дайте общее определение двухфазных алгоритмов случайного поиска.

8. Изложите суть алгоритма поиска с запретами.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Понятие интеллектуальной системы.

2. Внутренняя интерпретируемость

3. Информационная единица

4. Структурированность

5. Рекурсивная вложимость

6. Внешняя связность

7. Функциональные отношения

8. Каузальные отношения

9. Шкалируемость

10. Активность

11. Знания

12. Мышление

13. Представление

14. Суждение

15. Понятие

16. Выделение классов

17. Технология экспертных систем

18. Предикаты

19. Семантические сети
20. Фреймы
21. Описание начальной посылки
22. Категории многоуровневой классификации
23. Система продукционных правил
24. Отражательная способность смысловой стороны знаний
25. Технология нечеткой логики
26. Логическая модель
27. Лингвистическая модель
28. Обобщенная категории
29. Технология нейросетевых структур
30. Настройка коэффициентов межэлементных связей
31. Технология ассоциативной памяти
32. Восстановление целостных образов
33. Классификация как сочетание признаков каждой качественной категории.
34. Преимущество технологии экспертных систем
35. Недостатки технологии экспертных систем
36. Преимущество нейросетевых структур
37. Недостатки нейросетевых структур
38. Преимущество нечеткой логики
39. Недостатки нечеткой логики
40. Преимущество ассоциативной памяти
41. Недостатки ассоциативной памяти
42. Представление знаний в экспертных системах
43. Формирование начальных знаний в экспертных системах
44. Организация логического вывода в экспертных системах
45. Возможность пополнения знаний в экспертных системах
46. Объяснение принимаемых решений в экспертных системах
47. Способ реализации и обеспечиваемое относительное быстродействие в экспертных системах
48. Представление знаний в нечеткой логике
49. Формирование начальных знаний в нечеткой логике
50. Организация логического вывода в нечеткой логике
51. Возможность пополнения знаний в нечеткой логике
52. Объяснение принимаемых решений в нечеткой логике
53. Способ реализации и обеспечиваемое относительное быстродействие в нечеткой логике
54. Представление знаний в нейросетевых структурах
55. Формирование начальных знаний в нейросетевых структурах
56. Организация логического вывода в нейросетевых структурах
57. Возможность пополнения знаний в нейросетевых структурах
58. Объяснение принимаемых решений в нейросетевых структурах
59. Способ реализации и обеспечиваемое относительное быстродействие в нейросетевых структурах

60. Представление знаний в ассоциативной памяти
61. Формирование начальных знаний в ассоциативной памяти
62. Организация логического вывода в ассоциативной памяти
63. Возможность пополнения знаний в ассоциативной памяти
64. Объяснение принимаемых решений в ассоциативной памяти
65. Способ реализации и обеспечиваемое относительное
быстродействие в ассоциативной памяти
66. Теория ситуационного управления
67. Идентификация внешней среды
68. Классификационный анализ имеющихся знаний
69. Параметрическая настройка управляющих алгоритмов
70. Структурная настройка управляющих алгоритмов
71. Модификация программы достижения целей
72. Коррекция целей управления
73. Выбор стратегии выполнения задания
74. Формирование последовательности необходимых действий
75. Оперативная коррекция поведения
76. Планирование действий с учетом динамики
77. Планирование действий с учетом состояния внешней среды
78. Планирование действий с учетом текущих изменений внешней
среды
79. Обеспечение инвариантности к изменениям нагрузки
80. Обеспечение инвариантности к вариациям параметров системы
81. Обеспечение адаптации к изменениям нагрузки
82. Обеспечение адаптации к вариациям параметров системы
83. Замыкание контуров стратегического уровня для обеспечения
адекватности цели
84. Замыкание контуров тактического уровня для обеспечения
адекватности цели
85. Замыкание контуров исполнительного уровня для обеспечения
адекватности цели
86. Замыкание контуров стратегического уровня для достоверного
отображения внешней среды
87. Замыкание контуров тактического уровня для достоверного
отображения внешней среды
88. Замыкание контуров исполнительного уровня для достоверного
отображения внешней среды
89. Иерархическое построение системы интеллектуального управления
сложным динамическим объектом
90. Задача восприятия обстановки
91. Задача распознавания обстановки
92. Задача моделирования обстановки
93. Технология искусственного интеллекта как средство борьбы с
неопределенностью внешней среды
94. Интеллектуализация стратегического уровня

95. Интеллектуализация тактического уровня
 96. Интеллектуализация исполнительного уровня
 97. Комплексное применение экспертных систем и нейростетевых структур
 98. Комплексное применение ассоциативной памяти и нейросетевых структур
 99. Комплексное применение экспертных систем и нечеткой логики
 100. Технология нечетких нейросетевых структур

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов из задачи. Каждый правильный ответ на вопрос тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-2, ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

			защита реферата, требования к курсовому проекту....
--	--	--	---

7.3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методик и выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ)

8.1Переченьучебнойлитературы,необходимойдляосвоениядисциплины

1. Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации: Учебник для ВУЗов.-М.: Из-во МГТУим. Н.Э. Баумана, 2001, 439 с.
2. Воеводин В. В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. СПб.: БХВПетербург, 2002, 608 с.
3. Курейчик В. В., Курейчик В. М., Родзин С. И. Теория эволюционных вычислений. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012, 260 с.
4. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решеЮ01й: Учебник для ВУЗов. М.: Университетская книга, Логос, 2006, 392 с.
5. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. / Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. М.: Горячая линия-Телеком, 2004, 452 с.
6. Семенкин Е. С. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем/ Семенкин Е. С. и др.// Электронные публикации НГУ. (http://library.krasu.ru/ft/ft/_umkd/22/u_lectures.pdf)
7. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений: Учебное пособие.

СПб.: БХВПетербург, 2005, 416 с.

8. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. М.: Радио и связь, 1992, 504 с.

9. Blum Ch., Aguilera M. J.B., Roli A., Sampels M. (Eds.) Hybrid Metaheuristics. An Emerging Approach to Optimization. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2008, 289 pp.

10. Deb K. Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Chichester, UK: Wiley, 2001, 518 pp.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Укажите перечень информационных технологий

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Укажите материально-техническую базу

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Защита интеллектуальной собственности».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием

	толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.