

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной

А.В. Бредихин/

17.12.2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая информатика, кибернетика»

Направление подготовки 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика

Нормативный период обучения 3 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Автор программы
Заведующий кафедрой
Базовая кафедра
кибернетики в системах
организационного
управления

В.П. Морозов

В.Е. Белоусов

Руководитель ОПОП

В.П. Морозов

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

освоение теоретических положений дисциплины и получение практических навыков на уровне, позволяющем проводить самостоятельный анализ и исследование систем управления по тематике диссертации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование представлений о современном состоянии проблем теоретической информатики и кибернетики;
- формирование знаний и умений, необходимых для освоения и использования теоретической информатики и кибернетики при проведении исследований в рамках диссертационной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретическая информатика, кибернетика» относится к дисциплинам Образовательного компонента программы аспирантуры по научной специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика (технические науки).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения дисциплины аспирант должен сформировать системное представление по вопросам:

- критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности по тематике диссертации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая информатика, кибернетика» составляет 12 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			3	4	5
Аудиторные занятия (всего)		54	18	18	18
В том числе:					
Лекции		54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа		342	90	90	162
Реферат (есть, нет)		нет	нет	нет	нет
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		36 экзамен			36 экзамен
Общая трудоемкость	час	432	108	108	216
	зач. ед.	12	3	3	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Основные положения теоретической информатики	Основные положения: математической логики; вычислительной математики; теории информации; системного анализа, теории принятия решений	4	52	56
2	Основные положения теории автоматического управления	Способы описания динамических объектов управления в пространстве состояний с помощью векторно-матричных моделей в непрерывном и дискретном времени. Методы и алгоритмы анализа основных свойств объектов и систем управления на основе их векторно-матричных моделей. Методы и алгоритмы синтеза систем управления с регуляторами и наблюдателями состояния.	10	58	68
3	Основные положения вычислительной математики	Построение и анализ математических моделей. Разработка методов и алгоритмов решения типовых математических задач. Упрощение взаимоотношений человека с компьютерами, включая теорию и практику программирования, в том числе автоматизацию программирования.	10	58	68
4	Основные положения теории информации	Исходное кодирование. Положения теории алгоритмической сложности. Положения алгоритмической теории информации.	10	58	68
5	Основные положения системного анализа	Системный подход. Некоторые положения общей теории систем. Методы исследований с привлечением математической логики, математической статистики, теории алгоритмов, теории игр и других областей.	10	58	68
6	Основные положения теории принятия решений	Некоторые положения нормативной теории. Некоторые положения дескриптивной теории. Принятие решений в условиях неопределённости.	10	58	68
Контроль			Экзамен		
Итого			54	342	396

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

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»;

«не аттестован».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Посещение лекций	Посещение более 80% лекций	Посещение менее 80% лекций
Написание конспекта лекций	Присутствует конспект лекций	Отсутствует конспект лекций
Работа с дополнительными материалами по тематике лекций на самостоятельной подготовке	Наличие дополнительных материалов	Отсутствие дополнительных материалов

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Задание 1. Передаточная функция параллельного соединения звеньев системы управления представляет собой

Варианты ответа:

Вариант 1 (Правильный): сложение передаточных функций

Вариант 2: произведения передаточных функций

Вариант 3: деления передаточных функций

Вариант 4: вычитания передаточных функций

Вариант 5:

Задание 2. Амплитудно-фазо-частотная зависимость отражает

Варианты ответа:

Вариант 1 (Правильный): зависимость амплитуды и фазы выходного сигнала от частоты

Вариант 2: амплитудную зависимость от частоты

Вариант 3: фазовую зависимость от частоты

Вариант 4: амплитудную зависимость от фазы

Вариант 5:

Задание 3. Если все корни характеристического уравнения отрицательны, то система

Варианты ответа:

Вариант 1. (Правильный): устойчива

Вариант 2: не устойчива

Вариант 3: находится на границе устойчивости

Вариант 4: характер неустойчивости не определяется

Вариант 5:

Задание 4. Манометрический прибор, применяемый в практике, предназначен для измерения...

Варианты ответа:

Вариант 1: температуры

Вариант 2 (Правильный): давления

Вариант 3: разности давлений

Вариант 4: разрешения

Задание 5. Информатика – это наука

1) об информации;

2) об информации и её свойствах;

+3) о способах получения, преобразования, хранения, передачи и использования информации;

4) о внедрении компьютерной техники и информационных технологий в различные сферы производства, общественной и личной жизни людей.

Задание 6.

При кодировании текстовой информации в кодах ASCII двоичный код каждого символа в памяти ПК занимает

+1) 1 байт

2) 1 бит

3) 8 байт

4) 2 бита

Задание 7.

Перевод записи информации из одного вида в другой называется

- +1) кодированием
- 2) декодированием
- 3) расшифровкой
- 4) обратимым кодированием

Задание 8.

Сжатие графического изображения с потерей информации характерно для метода

- 1) Лемпел-Зива
- 2) Хэмминга
- 3) MPEG
- +4) JPEG

Задание 9.

Для восстановления информации используется код

- +1) Хэмминга
- 2) нормализованный
- 3) Хаффмана
- 4) двоично-десятичный

Задание 10.

Код, содержащий псевдографику обозначается...

- 1) ASCII
- 2) ANSI
- +3) Unicond
- 4) TrueType

Задание 11. Два звена с передаточными функциями $W1(p)=1/(p+1)$ и $W2(p)=1/(p-1)$ соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна?

Задание 12. Звено имеет передаточную функцию $W(p)=1/(1+p*p*p*p)$. Пересекает ли годограф Михайлова звена точку с координатами $(-1, j0)$?

Задание 13. Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?

Задание 14. При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?

Задание 15. D-область устойчивости системы управления определяется уравнением $a*a+2*a+1+b*b \leq 1$; a, b - целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

Задание 16. Цифровая система управления реализует функцию $x1 \& x2$ ИЛИ $x2 \& x3$. Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"? Управляющему сигналу «0»?

Задание 17. Чему равно значение полюса передаточной функции у апериодического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?

Задание 18. Чему равно произведение корней консервативного звена с

постоянной времени 1?

Задание 19. Корень характеристического уравнения апериодического звена первого порядка равен "- 0,3". Чему равна (приблизительно) постоянная времени?

Задание 20. D-область устойчивости системы управления определяется уравнением $a^2 + 2a + 1 + b^2 \leq 1$; a, b -целочисленные параметры. Сколько не устойчивых состояний имеет система?

Задание 21. Код, стандартный для операционной системы Windows называется...

- 1) ASCII
- +2) ANSI
- 3) Unicod
- 4) TrueType

Задание 22. Код, содержащий кодовую таблицу более тысячи знаков называют...

- +1) ASCII
- 2) ANSI
- 3) Unicod
- 4) TrueType

Задание 23. Определяет объем информации при равновероятных вариантах

- 1) Формула Шеннона
- 2) Формула Котельникова
- +3) Формула Хартли
- 4) Формула Горнера

Задание 24. Использует вероятности событий при вычислении объема информации

- +1) Формула Шеннона
- 2) Формула Котельникова
- 3) Формула Хартли
- 4) Формула Горнера

Задание 25. Какая из теорем определяет спектр дискретной информации?

- 1) Теорема Шеннона
- +2) Теорема Котельникова
- 3) Теорема Радо-Эдомса
- 4) Теорема Форда-Фалкерсона

Задание 26. Какая из величин наибольшая?

- +1) 1 терабайт
- 2) 1 гигабайт
- 3) 1 мегабайт
- 4) 1100 килобайт

Задание 27. В каком методе сжатия информации используются триплеты (a, b, c)?

- +1) метод Лепел-Зива

- 2) метод Хэмминга
- 3) метод Хафмена
- 4) метод JPEG

Задание 28. В каком методе информация не сжимается а даже увеличивает свой объем?

- 1) метод Лепел-Зива
- 2) метод Хэмминга
- 3) метод Хафмена
- +4) метод JPEG

Задание 29. Какая из систем служит для преобразования кода программ?

- 1) Редактор
- 2) Драйвер
- 3) Утилита
- +4) Транслятор

Задание 30. В каком методе сжатия определяется частота появления информации?

- 1) метод Лепел-Зива
- 2) метод Хэмминга
- +3) метод Хафмена
- 4) метод JPEG

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Классическое определение понятия кибернетики, концепция «черного ящика», замкнутые и разомкнутые системы, отрицательная и положительная обратные связи.

2. Амплитудно-частотная характеристика системы.

3. Устойчивость и гомеостаз; условия устойчивости, определение устойчивости по поведению кодографа, критерии устойчивости: Гауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста.

4. Колебательные и автоколебательные переходные процессы в системах управления.

5. Типовые информационные датчики.

6. Основы имитационного моделирования кибернетических систем.

7. Формы описания и представления колебательного процесса; отличие колебательного процесса от периодического; вынужденные колебания; автоколебания.

8. Кодирование аналоговой и дискретной информации.

9. Преобразование дискретных сигналов: шифрация и дешифрация, фильтрация и сглаживание,

10. Регулирование в техногенных сложных системах.

11. Резонансные явления. Анализ взаимосвязи математическими

методами.

12. Свойства стохастических систем управления.

13. Применение основ исследования операций для оптимизации систем управления: линейное, геометрическое и динамическое программирования.

14. Управление организационными и техническими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.

15. Принципы проектирования кибернетических систем.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка «отлично» выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, полно, подробно ответившим на вопросы билета и экзаменатора;

Оценка «хорошо» выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, освоившим основную литературу, рекомендованную программой курса, обнаружившим стабильный характер знаний и способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе практической деятельности, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора, но показавшим знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, которые не позволяют ему приступить к практической работе без дополнительной подготовки, не ответил на вопросы билеты или членов экзаменационной комиссии.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Основные положения теоретической информатики	Тест, экзамен

2	Основные положения теории автоматического управления	Тест, экзамен
3	Основные положения вычислительной математики	Тест, экзамен
4	Основные положения теории информации	Тест, экзамен
5	Основные положения системного анализа	Тест, экзамен
6	Основные положения теории принятия решений	Тест, экзамен

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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Фокин, В.А. Теоретические основы кибернетики: курс лекций: учебное пособие / Томск: СибГМУ, 2017. – 244 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113531> .

2. Майоров, А.А. Общая и теоретическая информатика: учебное пособие. — М.: МИИГАиК, 2017. - 128 с. – Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009593914/?ysclid=mj1men3iot103238939 .

3. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы: учебное пособие [Текст] / Б. А. Федосенков. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. - 322 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107707?category_pk=2460 .

4. Титов, Д. В. Основы теории управления: учебное пособие для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Д. В. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 204 с. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001788634?ysclid=mj1mj6lxs17539529> .

5. Эшби, У. Р. Введение в кибернетику [Текст] / У. Росс Эшби; пер. с англ. Д. Г., Лахути; под ред. В. А. Успенского; предисл. А. Н. Колмогорова = An Introduction to Cybernetics / William Ross Ashby. - Изд. стер. – Москва: URSS: ЛЕНАНД, 2015. –432 с. – Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_975141/?ysclid=mj1mkwsbwl684434853 .

6. Поднебесова, Г.Б. Теоретические основы информатики: учебное

пособие / Г.Б. Поднебесова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2022. – 196 с. – Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_013269124/?ysclid=mj1mmbk5fn924246356 .

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:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: инф. система. – М.: ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005-2012. – Режим доступа: <https://www.edu.ru/> .

2. Интернет-университет информационных технологий – дистанционное образование – INTUIT.ru [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – М.: Открытые системы, 2003-2011. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru> .

3. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

4. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб.: Издательство Лань, 2014. Режим доступа: <http://e.lanbook.com> .

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерные классы, которые позволяют реализовать образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а также онлайн (оффлайн) тестирование.

2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.

3. Персональные компьютеры с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет

4. Ноутбуки с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows 7, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

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

По дисциплине «Теоретическая информатика, кибернетика» читаются лекции.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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 начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--