

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 23.11.2025 16:18:17
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 1 от 23 августа 2024 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«23» августа 2024 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к рабочей программе дисциплины

«Введение в кибернетику»

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность
подготовки (профиль)

Прикладная информатика

Уровень программы

бакалавриат

Форма обучения

очно-заочная

Рязань 2024 г.

Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в кибернетику»

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС – установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП – формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков(владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Дисциплина «Введение в кибернетику» обеспечивает освоение следующих компетенций с учетом этапа освоения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-7	Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Раздел/тема	Краткое тематическое содержание /этапы формирования компетенции	Методы текущего контроля успеваемости	Компетенции
Теоретические основы кибернетики	Понятие математической кибернетики. Развитие математической кибернетики за рубежом и в России. Роль Н. Винера, А.А. Ляпунова, А.И. Берга, П.К. Анохина, и др. Современные математические методы представления пространства состояний объектов и управления: Теория структур (графы) и их применение в представлении когнитивных процессов в	О	ПК-7 ПК-10

	кибернетике. Большие и сложные системы, их характеристики. Интегрированные многоуровневые, распределенные системы управления. Взаимосвязь реального и виртуального в моделировании систем. Основные элементы теории управления кибернетическими системами : объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда, «чёрный ящик». Комплексирование кибернетических систем.		
Функциональные системы и объекты управления	Кибернетические модели функциональных систем. Жёсткие и мягкие модели управления. Самоорганизующиеся системы и методы их исследования. Общие закономерности развития систем. Аналитические и экспертные системы. Основы знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной аппаратуры, предназначенной сбора информации	О Р	ПК-7 ПК-10
Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Методы и средства разработки систем мехатроники, робототехники. Анализ основных факторов, определяющих динамику движения. Робототехнические системы. Структура гуманоидного робота. Мехатроника. Разработка алгоритмов управления роботами. Моделирование и управление мобильными роботами, как многоагентными системами. Анализ робототехнических методов и средств активизации двигательных функций. Разработка требований к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом. Существующие конструкции устройств для автоматизированного управления объектами. Экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов. Назначение классификация мехатронных систем. Назначение и классификация сервисных роботов. Микророботы. Разработка экспертной системы по использованию робототехнических средств. Проектирование АСУ с использованием систем ногоанализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения и уровня.	О	ПК-7 ПК-10

2. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-7	Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач

Показатель оценивания	Критерии оценивания				
	1	2	3	4	5
Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов;	Студент продемонстрировал отсутствие знаний.	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач.	Студент продемонстрировал отсутствие умений.	Студент демонстрирует неумения выполнять задания.	Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.	Проявляется полное или практически полное отсутствие навыков.	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность навыков.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Показатель оценивания	Критерии оценивания				
	1	2	3	4	5

Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента	Студент продемонстрировал отсутствие знаний.	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.	Студент продемонстрировал отсутствие умений.	Студент демонстрирует неумения выполнять задания.	Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.	Проявляется полное или практически полное отсутствие навыков.	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность навыков.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

3. Фонд оценочных средств и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины «Введение в кибернетику» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:

опрос, реферат и т.д.

3.2. Преподаватель при текущем контроле успеваемости, оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные (письменные) ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- по сформированности собственных суждений основанных на значимых фактах и практических результатах отраженных в реферате, эссе; аргументированности, актуальности, новизне содержания доклада;

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

3.2.1. Вопросы для подготовки к опросу по всем изучаемым тема дисциплины:

1. Понятие математической кибернетики. Развитие математической кибернетики за рубежом и в России. Роль Н. Винера и А.И. Берга, А.А. Ляпунова. Основные элементы теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая обратная связь, внешняя среда, «чёрный ящик».
2. Современные математические методы обработки и анализа данных с помощью ЭВМ: планирование экспериментов и статистический анализ данных; вычислительная диагностика и прогнозирование состояний и исходов динамических систем на основе нейронных сетей, генетических алгоритмов; моделирование физиологических систем; автоматический вывод и обработка на ЭВМ физиологических сигналов. Взаимосвязь реального и виртуального в моделировании систем.
3. Теория структур (графы) и их применение в представлении когнитивных процессов в медицинской кибернетике. Большие и сложные системы в медицинской кибернетике, их характеристики.
4. Интегрированные многоуровневые, распределенные системы управления. Аналитические и экспертные системы.
5. Робототехнические системы. Структура гуманоидного робота. Мехатроника. Разработка алгоритмов управления роботами. Моделирование и управление мобильными роботами, как многоагентными системами
6. Кибернетические модели функциональных систем организма человека (по П.К. Анохину, К.В. Судакову) (Уровень метаболизма, гомеостаза, системогенеза – поведенческого акта). Биокибернетические системы. Основные теоретические положения медицинской биофизики.
7. Физико-химические процессы и механизмы, которые лежат в основе жизнедеятельности биологических объектов.
8. Наноструктуры... Нейронаука. Построение нейронной сети диагностики и контроля состояния самоорганизующихся систем. Сущность искусственной нейронной сети. Типы структур нейронных сетей. Математическая модель нейронной сети. Методы обучения нейронных сетей.
9. Нейроморфные модели функциональных систем. Самоорганизующиеся системы и методы их исследования.
10. Основы знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной аппаратуры, предназначенной для научных исследований.
11. Разработка методов и средств биомехатроники, робототехники и нейрофизиологии.
12. Анализ робототехнических, биомехатронных, нейрофизиологических методов и средств активизации двигательных функций.
13. Разработка требований к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом.
14. Разработка экспертной системы по использованию робототехнических средств.

15. Разработка методов обработки информации по нейрофизиологической активизации двигательных функций человека. Экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов.
16. Назначение классификация мехатронных систем:
17. Назначение и классификация роботов,
18. Современные устройства мехатроники. Особенности проектирования устройств.
19. Жёсткие и мягкие модели (по Арнольду В.И.). Динамические системы и их устойчивость, бифуркации и катастрофы. Представление ЭС.
20. Описание пакета NeuroShell2. Построение нейронной сети для задач связанных с ранжированием объектов определяемых набором значений различных факторов. Общие

Рейтинг-баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания
8-10	отлично
6-7	хорошо
4-5	удовлетворительно
0-3	неудовлетворительно

правила построение программы– приложения на основе нейронной сети.

Устный(письменный) опрос проводится в течение установленного времени преподавателем. Опрашиваются все обучающиеся группы. За опрос выставляется оценка до 10 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

При оценивании учитывается:

1. Целостность, правильность и полнота ответов
2. В ответе приводятся примеры из практики, даты, Ф.И.О. авторов
3. Применяются профессиональные термины и определения

Процедура оценки опроса:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 8-10 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 6-7 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 4-5 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 0-3

5. 2.2. Темы рефератов:

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по дисциплине через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность. Используя ЭИОС ММА, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, базы данных, ЭБС, выделять значимые и

актуальные положения, противоположные мнения с обоснованием собственной точки зрения.

Общий список тем рефератов

1. Основные кибернетические понятия. Структура системы управления.
2. Принципы управления.
3. Понятие динамического звена. Математические модели типа «вход-выход».
4. Элементарные динамические звенья и их характеристики.
5. Переходный процесс и типовые входные воздействия.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточная функция.
7. Типовые соединения динамических звеньев и структурные преобразования.
8. Комплексная передаточная функция. Частотные характеристики динамических звеньев.
9. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев.
10. Пространство состояний. Математические модели типа «вход-состояние-выход».
11. Преобразование форм моделей.
12. Структурные свойства динамических объектов.
13. Типовые законы управления.
14. Показатели качества САУ.
15. Корневой критерий устойчивости и условия устойчивости Ляпунова.
16. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
17. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
18. Инвариантность САУ. Принцип двухканальности. Условие абсолютной инвариантности.
19. Специфика дискретных процессов и способы их описания.
20. Стратегии построения алгоритмов логического управления.
21. Этапы построения программно реализуемого конечного автомата на основе switch-технологии.
22. Понятие нелинейных и релейных САУ. Основные типы нелинейностей.
23. Понятие дискретных САУ. Квантование непрерывных сигналов. Теореме Шеннона-Котельникова.
24. Дискретизация непрерывных сигналов.
25. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.
26. Элементарные звенья дискретных систем.
27. Постановка задачи оптимального управления. Гамильтониан и его свойства.
28. САУ, оптимальные по быстродействию. Теорема Фельдбаума.
29. Постановка задачи оптимального управления многостадийными процессами.
30. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение.

Критерии оценки:

1. Выполнение задания в срок. Сформулированы предмет анализа или исходные тезисы.
2. Отражены суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах.
3. Использованы электронные информационные ресурсы, базы данных, ЭБС

Процедура оценки реферата, эссе:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9

Рейтинг- баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания
18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

5. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

5.1. Промежуточный контроль: зачет (рейтинговая система)

Зачет проводится в устной форме. Время, отведенное на подготовку вопросов зачета, составляет 15 мин. По рейтинговой системе оценки, формы контроля оцениваются отдельно. Зачёт составляет от 0 до 20 баллов. Допуск к зачету составляет 45 баллов.

Типовые оценочные средства.

Примерный перечень вопросов к зачету:

- Основные кибернетические понятия: кибернетика, кибернетику автоматизированное и автоматическое управление, кибернетический блок, кибернетическая система.
- Структура САУ. Разделы кибернетики.
- Непрерывные и дискретные процессы. Задачи теории автоматического управления.
- Принципы управления. Классификация САУ.
- Аналоговые и дискретные сигналы, унифицированные сигналы дистанционной передачи, датчики, исполнительные механизмы, регуляторы, программируемые контроллеры, промышленные компьютеры.
- Иерархические системы управления, супервизорное и непосредственно цифровое управление.
- Аналого-цифровое и цифро-аналоговое-преобразование.
- Средства человеко-машинного интерфейса. SCADA системы.
- Динамическое звено. Математические модели «вход-выход».
- Преобразование Лапласа и его свойства.
- Передающая функция.
- Типовые соединения элементов и систем структурные преобразования.
- Временные характеристики динамических звеньев.
- Переходный процесс, типовые входные воздействия.
- Элементарные динамические звенья и их переходные и импульсные характеристики.
- Комплексная передаточная функция, $A\Phi+X$, $A+X$, $\Phi+X$, $ЛA+X$, $Л\Phi+X$.
- Частотные и логарифмические частотные характеристики элементарных динамических звеньев.
- Понятие пространства состояний, математические модели «вход-состояние-выход».
- Преобразование форм моделей.
- Структурные свойства динамических объектов.
- Управляемые и наблюдаемые формы представления моделей «вход-состояние-выход».
- Типовые законы управления.
- Передающие функции САУ по заданию и нагрузке.
- Устойчивость САУ, прямые и интегральные показатели качества САУ,

статическая ошибка.

25. Влияние типовых законов управления на управления качество САУ.

26. Корневой критерий устойчивости, условия устойчивости Ляпунова, теорема Стодолой, алгебраический критерий устойчивости Гурвица, частотный критерий Михайлова.

27. Понятие о коррекции, последовательные и параллельные корректирующие устройства.

28. Понятие об инвариантности, принцип двухканальности, виды инвариантности, условие абсолютной инвариантности.

29. Специфика дискретных процессов; понятие полностью определенной, организованной и неорганизованной среды; способы описания дискретных процессов.

30. Синтез конечных функциональных преобразователей; синтез, программная и аппаратная реализация конечных автоматов, циклограммы и реализация счетчика последовательностей в циклических процессах.

31. Основы switch-технологии.

32. Стратегии построения алгоритмов логического управления.

33. Номенклатура и свойства графов переходов, кодирование состояний автоматов, этапы построения программно реализуемого конечного автомата.

34. Понятие нелинейные системы.

35. Основные типы нелинейностей.

36. Релейные системы.

37. Особенности устойчивости нелинейных систем.

38. Понятие дискретных системы.

39. Цифровые системы.

40. Квантование непрерывных сигналов, теорема Шеннона-Котельникова, выбор интервала квантования.

41. Дискретизация непрерывных систем.

42. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.

43. Разностные уравнения.

44. Модели «вход»-выход» и «вход-состояние-выход» дискретных систем.

45. Введение в математическую теорию оптимальных процессов: постановка задачи оптимального управления, критерии оптимальности, гамильтониан и его свойства, принцип максимума Понтрягина.

46. Теорема Фельдбаума. Оптимальное управление многостадийными процессами: принцип оптимальности Беллмана, основное функциональное уравнение.

Градация перевода рейтинговых баллов обучающихся в пятибалльную систему аттестационных оценок и систему аттестационных оценок ECTS.

Академический рейтинг обучающегося	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS
95-100	Отлично	+ A (excellent)
80-94		A (excellent)
75-79	Хорошо	+B (good)
70-74		B (good)
55-69	Удовлетворительно	C (satisfactory)
50-54		D (satisfactory)

Академический рейтинг обучающегося	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS
45-49	Неудовлетворительно	E (satisfactory failed)
1-44		F (not rated)
0		N/A (not rated)

6. Практическая работа(практическая подготовка): проверка выполнения заданий по практической подготовке в профессиональной деятельности и самостоятельной работы на практических занятиях.

Практическое задание – это частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Работа во время проведения практического занятия состоит из следующих элементов:

- консультирование обучающихся преподавателем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем практических заданий и задач;
- самостоятельное выполнение практических заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
- ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе в аудитории.

Обработка, обобщение полученных результатов практической подготовки проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач).

6 . Примерные темы к курсовым работам (проектам)

Курсовая работа/проект – предусмотрена/не предусмотрена

7 .Оценка компетенций (в целом)

Оценка компетенций (в целом) осуществляется по итогам суммирования текущих результатов обучающегося и промежуточной аттестации.

В оценке освоения компетенций (в целом) учитывают: полноту знания учебного материала по теме, степень активности обучающегося на занятиях в семестре; логичность изложения материала; аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления, практической подготовки; умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью с промежуточной аттестации.