

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х. Мальсагов
«20» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С.Кульбужев
«23» мая 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.19 Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2024г

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с
планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
Общепрофессиональные компетенции(ОПК)				
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Компетенция реализуется полностью	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности		
Профессиональные компетенции(ПК)				
ПК-3 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта.	Компетенция реализуется полностью	ПК-3 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта: - Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - Знает методы построения онтологии в виде таксономии объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. - Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологии и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии.		

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; <p>полное и глубокое усвоение</p>

			основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Знать: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; Уметь: - ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; Владеть: - владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным	Знать: - Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; Уметь:

		<p>материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку;</p> <p>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>Владеть:</p> <p>- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</p> <p>- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;</p> <p>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Понятие АСР, основные виды и задачи регулирования. Понятие о передаточной функции объекта или системы. Передаточная функция АСР
2. Виды свободного движения АСР. Диаграмма Вышнеградского. Статические и ас-татические системы.
3. Устойчивость линейной АСР. Виды границ устойчивости. Исследование устойчивости АСР. Критерии устойчивости.
4. Синтез модального регулятора по передаточной функции замкнутой системы. Проектирование АСР методом компенсации
5. Основные законы регулирования. Корректирующие устройства в АСР.
6. Структурные свойства линейной системы с одним входом и одним выходом. Понятие невырожденности систем.
7. Управляемость и наблюдаемость системы. Параметрическая оптимизация линейной замкнутой системы. Корневые методы оценки качества АСР.
8. Понятие о дискретных и импульсных системах. Примеры импульсных систем. Теорема Котельникова-Шеннона.

9. Прямое и обратное Z-преобразование. Свойства Z-преобразования. Передаточные функции импульсной системы.
10. Устойчивость дискретной системы. Понятие о бесконечной степени устойчивости.
11. Дискретные регуляторы. ПИД-закон регулирования в дискретной системе. Метод компенсации в дискретных и импульсных системах.
12. Определение устойчивости по Ляпунову. Методы построения функций Ляпунова.
13. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Системы прямого управления. Системы непрямого управления. Теорема Попова.
14. Метод точечных преобразований и его применение для исследования устойчивости нелинейных систем.
15. Расчет нелинейных систем методом статистической линеаризации.

Рейтинг-контроль 2

1. Методы анализа и синтеза многомерных и нестационарных систем.
2. Идентификация с использованием активных экспериментов на объекте
3. Применение метода наименьших квадратов для идентификации динамических систем
4. Особенности идентификации объектов в действующих САУ.
5. Экспериментальные методы определения свойств объектов.
6. Оптимальное управление линейным объектом. Проектирование оптимальных АСР линейным объектом.
7. Оптимальное управление линейным объектом с переменными параметрами. Метод замороженных коэффициентов при синтезе управления объектом с переменными параметрами.
8. Принцип оптимальности Беллмана. Динамическое программирование. Функция Беллмана-Ляпунова и ее использование для решения задачи динамического программирования.
9. Принцип максимума Л. С. Понтрягина. Использование принципа максимума для решения задач оптимизации линейной системы.
10. Градиентные методы поиска экстремума функции. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов.
11. Выпуклое и вогнутое программирование. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.
12. Сведение задачи нелинейного программирования к задаче линейного программирования. Приведение билинейной задачи к задаче линейного программирования.
13. Метод Эрроу-Гурвица-Удзава для решения задач нелинейного программирования.
14. Методы моделирования. Теория подобия. Блочный принцип построения моделей.
15. Моделирование гидродинамики потоков. Модели идеального смешения и вытеснения. Ячеечная, комбинированная, диффузионная модели потоков.

Вопросы к зачету

1. Моделирование гидродинамики потоков. Модели идеального смешения и вытеснения. Ячеечная, комбинированная, диффузионная модели потоков.
2. Моделирование кинетики системы реакций в аппарате периодического действия. Блочная модель.
3. Технология математического моделирования. Проблема идентификации модели.
4. Исследование поведения динамических систем в точках равновесия. Бифуркации состояний равновесия. Фазовые траектории.
5. Имитационное моделирование. Суть метода. Достоинства и недостатки.
6. Интегрированные автоматизированные системы управления предприятиями. Структура и основные принципы интеграции.
7. Состав и основные принципы построения АСУ ТП. Типовая функциональная структура. Техническое обеспечение АСУ ТП.
8. Состав и основные принципы построения АСУ ТП. Математическое, программное, метрологическое обеспечение АСУ ТП.
9. Локальные системы автоматизации технологических процессов. Функции и структуры основных подсистем
10. Комбинированные АСР с динамическим компенсатором. Основные принципы расчета: условие инвариантности; условия физической реализуемости.
11. Каскадные АСР. Основные структуры. Основные принципы расчета.
12. Многосвязные объекты регулирования. Понятие. Примеры технологических процессов, как многосвязных объектов регулирования. Основные подходы к построению систем регулирования многосвязных объектов.
13. Определение динамических характеристик для астатических и статических объектов на основе аналитических методик.
14. Автоматические регуляторы на основе типовых законов регулирования. Уравнения динамики, переходные характеристики, передаточные функции, частотные характеристики.
15. Синтез и исследование систем регулирования на базе статических и астатических объектов 1-го порядка и регуляторами с типовыми законами регулирования.
16. Специальные структуры регуляторов для регулирования объектов с запаздыванием. Синтез и анализ АСР с регулятором Смита.
17. Нечеткое описание задач принятия решений (ПР). Лингвистический подход, лингвистические переменные. Формализация лингвистических переменных.
18. Подходы к ПР в нечеткой среде. Методы ПР на основе оценок нечетких функций полезности.
19. ПР в многокритериальных задачах. Основы метода анализа иерархий Саати. Проверка согласованности матриц парных сравнений и вычисление глобальных приоритетов - интегральных оценок альтернатив.
20. Применение экспертных методов и обобщенная схема экспертизы для решения задач оценивания. Методы обработки экспертной информации.
21. ПР в многокритериальных задачах. Линейная свертка, использование контрольных показателей. Компромиссы Парето.
22. Логико-лингвистические модели в задачах управления. Ситуационное управление
23. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах управления. Классификация и основные структуры ПЛК
24. Особенности подключения ПЛК к объектам (датчики, исполнительные механизмы).
25. Взрывоопасные зоны и виды взрывозащиты. Барьеры искрозащиты (активные и пассивные).

26. Интегрированные системы управления, - связь всех уровней иерархии на базе локальных промышленных сетей.
27. Языки технологического программирования по стандарту IEC-1131-3.
28. Структура, основные функции и методы выбора SCADA-систем.
29. Методы мониторинга автоматизированных систем.
30. Методы диагностики состояния автоматизированных систем.
31. Основные тенденции развития АСУТП.

1.1 Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к текущим контролям успеваемости, оформлении курсового проекта, подготовке к зачету.

Вопросы к самостоятельной работе студентов (СРС)

1. Устойчивость линейных систем. Качество переходных процессов.
 2. Инвариантность и комбинированное управление. Метод динамической компенсации.
 3. Синтез линейной оптимальной системы. Принципы построения систем с переменной структурой..
 4. Прямое и обратное Z-преобразования и их свойства.
 5. Специфика расчета импульсных систем с обратной связью. Необходимое и достаточное условие устойчивости импульсной системы. Уравнение состояния для дискретной системы
 6. Методы Ляпунова для исследования устойчивости нелинейных САУ.
 7. Частотный метод определения устойчивости В.М.Попова.
 8. Использование метода малого параметра при анализе нелинейных САУ.
 9. Расчет нелинейных систем методом статистической линеаризации.
 10. Корректирующие звенья в нелинейных САУ. Анализ устойчивости многомерных систем.
 11. Методы анализа и синтеза многомерных и нестационарных систем. Управляемость и наблюдаемость.
 12. Идентификация статических и динамических систем.
 13. Особенности идентификации объектов в действующих САУ.
 14. Аналитические методы определения характеристик объектов.
 15. Экспериментальные методы определения свойств объектов.
- Основные методы параметрической идентификации объектов