

**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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/М.Х. Мальсагов

_____/ М.Х. Мальсагов

от «27» апреля 2026г

от «28» апреля 2026г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами

09.03.02 Информационные системы и технологии

**Направленность (профиль подготовки)
Технологии искусственного интеллекта и анализа данных**

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2026г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Целью изучения дисциплины Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами является углубленное изучение методологии проектирования и разработки функциональных и обеспечивающих подсистем автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- - углубленное изучение принципов и подходов к проектированию автоматических и автоматизированных производственных процессов;
- изучение методов анализа и синтеза средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами и производствами;
- формирование умений и навыков в области системного решения задач автоматизации технологических процессов и производств.

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

06.015 Специалист по информационным системам.	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	6	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации)	С/07.6	6
				Разработка модели бизнес-процессов заказчика	С/08.6	6
				Разработка архитектуры ИС	С/14.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	С/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	С/17.6	6

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений: Б1.В.19 **Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами** В результате изучения дисциплины (модуля) «Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигает освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Перечень компетенций, которыми должны овладеть	Степень реализации компетенции и при	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
--	--------------------------------------	--

обучающиеся в результате освоения образовательной программы	изучении дисциплины (модуля)	Знания	Умения	Владения (навыки)
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.		
Общепрофессиональные компетенции				
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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144	144
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	-	-
Лекции	26	26
Практические занятия, семинары		
Лабораторные работы	26	26
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	65	65
Вид итоговой аттестации:		
Экзамен	*	27

5. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Проверочные тесты
Модуль 1. Основы теории автоматического регулирования и управления					
Линейные аналоговые САУ.		2		2	
Линейные дискретные САУ.		2		2	
Анализ нелинейных и многомерных САУ		4		4	
Моделирование и оптимизация систем управления технологическими процессами		4		4	
Теория оптимального управления		4		4	
Математические модели процессов и постановка задач оптимального управления		4		4	
Модуль 2. Автоматизация технологических процессов и производств					
Системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).		2		2	
Задачи и методы принятия решений в системах управления		2		2	
Технические средства АСУТП. Тенденции развития АСУТП.		2		2	
Итого аудиторных часов	52	26		26	

Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа	65	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося:
Экзамен *	*	
Всего часов на освоение учебного материала	144	

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Власов, К.П. Теория автоматического управления: учеб. пособие по напр. 220200 «Автоматизация и управление» / К.П. Власов - Харьков: Гуманит. Центр, 2007. – 524 с.
2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами – СПб.: Профессия, 2013.- 656 с.
3. Беспалов, А. В. Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов/А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов; М.: Наука, 2006. – 324 с.
4. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учеб. для вузов. – 5-е изд., стер. / Б.Я Советов, С.А.Яковлев– М. : Высш. шк., 2007. – 343 с.
5. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Академия, 2013. - 318 с.

6. Теория автоматического управления: учебник для вузов по напр. подгот. бакалавров и магистров «Автоматизация и управление»/ Под ред. В. Б. Яковлева – М.: Высш. шк., 2009. – 567 с.

7. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления: учебное пособие для вузов подготовки «Автоматизированные технологии и производства» / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – М.: Академия, 2010. – 347 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info>
2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции читаются в аудитории, приспособленной для работы с проектором. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с доступом в Интернет, из расчета: один компьютер на одного обучающегося. Минимальные требования к компьютерам — ОЗУ 1ГБ, рекомендуемые — ОЗУ 2ГБ и более. Операционная система — семейства MS Windows или семейства GNU/Linux.

Самостоятельная работа выполняется в компьютерных классах и читальном зале университета.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов

освоения основной образовательной программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости) в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ПООП.

Информационно-библиотечное обеспечение образовательной программы

Информационно-библиотечное обслуживание студентов и профессорско-преподавательского состава осуществляется Научной библиотекой (НБ) ИнГГУ и играет ключевую роль в учебно-методическом обеспечении образовательных программ.

В Научной библиотеке созданы и действуют в настоящее время: отделы обслуживания читателей, отделы хранения фондов, отдел справочно-библиографической, информационной и методической работы, отдел комплектования, учёта и научной обработки литературы, отдел автоматизации и ИТ службы, 4 читальных зала, электронный читальный зал, а также электронная библиотека. В читальных залах НБ 454 посадочных места.

Электронный читальный зал НБ предоставляет доступ к следующим ЭБС:

IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Национальная библиотека (НЭБ)

АИБС МегаПро

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/> E-library.ru (научные статьи)

Русская виртуальная библиотека <http://rvb.ru> (классика русской литературы)

Ресурсный объем библиотечной деятельности, динамика пополнения и обновления фондов, их состав по качественным и временным параметрам позволяют Университету обеспечить образовательный процесс на качественном уровне.

В настоящее время фонд Научной библиотеки университета состоит из учебной, учебно-методической, научной, научно-популярной, общественно-политической и художественной литературы. Комплектование библиотечного фонда осуществляется в соответствии с заявками заведующих кафедрами и начальника научно-исследовательского сектора.

Фонд библиотеки насчитывает 235908 единиц хранения, в том числе:

Общие сведения по фонду Научной библиотеки

Наименование подраздел.	Общий фонд	Основной фонд	Подсобный фонд
отдел хранения (сектор краеведения, сектор редких книг, сектор периодики),	134584	111848	13421 т.ч (сектор периодики 9315)
отдел обслуживания (в т.ч.: центр. абонемент, ч/з. 2/27, ч/з 2/23), абонемент мед. литературы, читальный зал корп. 3Д., б-ка мед колледжа	101324	80645	20679
ИТОГО	235908		

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система ИнГУ	https://lib.inggu.ru/
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ

Информационно-библиотечное обеспечение учебного процесса включает в себя:

- доступ к электронно-библиотечным системам и электронным документам;
- хранение выпускных работ и ведения электронного портфолио обучающихся;
- WV-reader (IPRbooks) для мобильных устройств для незрячих и слабовидящих.

Имеющиеся в вузе адаптивные технологии для внедрения инклюзивного образования обеспечивают возможность внедрения методов инклюзивного образования для обучения людей с нарушениями зрения в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ:

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
- 1.11. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
- 1.12. Универсальный статистический пакет STADIA
- 1.13. 1С Зарплата и Кадры
- 1.14. 1С Кадры: расчет заработной платы
- 1.15. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.16. Справочно-правовая система “Гарант”
- 1.17. 1С Бухгалтерия

2. С 2004 года функционирует INTERNET-центр свободного доступа при читальном зале библиотеки.

Компьютерные классы Университета оснащены системами программирования (MS Visual Basic, Visual Basic for Application), прикладными пакетами (MS Office, Word, Excel, Power Point, Outlook Express), переводчиками (Promt). Также компьютерные классы Университета оснащены адаптивной средой

тестирования (АСТ), на основе которой разработаны тесты для студентов по дисциплинам общепрофессионального и специального блоков дисциплин учебных планов.

В деятельности по обеспечению соответствия параметров среды обучения и работы предусмотренным нормам, ИнГГУ руководствуется законодательством РФ в области защиты труда и ["Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ](#), Внутренним регламентом ИнГГУ и мерами, изложенными в Инструкциях по безопасности и здоровью труда, утвержденных в ИнГГУ (<http://inggu.ru/>).

Университет улучшает образовательную среду для студентов посредством обновления, расширения и укрепления материально-технической базы, которая должна соответствовать развитию образовательного процесса. Задача постоянного улучшения образовательной среды соответствует приоритетам развития Университета, установленным [Программой развития ФГБОУ ВО "Ингушский государственный университет" на 2023-2032 годы](#).

ИнГГУ обеспечивает необходимые условия для получения практического опыта, обеспечивая проведения учебных, производственных и педагогических практик в соответствии с [Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего и среднего профессионального образования](#) на базах Университета и на основе соответствующих договоров, приказов ректора ИнГГУ.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объем информации по теме. Только посещение лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и экзамену. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

Практические задания по темам выполняются на лабораторных занятиях в компьютерном классе. Если лабораторные занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии, консультации или через образовательный портал.

Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателя.

Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамен

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	Знать: - 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

		основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	логически правильное изложение ответа на вопросы; Уметь: - 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; Владеть: - 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; полное и глубокое усвоение 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 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 основных 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 материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.	Знать: - Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; Уметь: - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; Владеть: - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи; - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности

			заявленных в рабочей программе компетенций.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

1.1 Текущий контроль успеваемости

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 астатические 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.

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.
16. Основные методы параметрической идентификации объектов.

Рабочая программа дисциплины **«Средства автоматизации и управление технологическими процессами и производствами»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от « 19 » сентября 2017 г. № 926(ред от 8.02.2021г.).

Программу составил: ассистент кафедры « Информационные системы и технологии» Евлоев М.М.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол Протокол № 8 от «27» апреля 2026 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 6 от «28» апреля 2026 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедр- ры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедр- рой

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

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 дисциплин ы (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	Знать: - 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; Уметь: - 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; Владеть: - 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; полное и глубокое усвоение

			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 основных 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:

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

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 астатические 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.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

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, оформлению 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