

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИТУ (филиала)

Е.В. Кузнецова
«29» мая 2024 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01

Моделирование систем управления технологическими процессами в машиностроении

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Эксплуатация автоматизированных систем управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2024
Общая трудоемкость:	288 часов/8 з.е.

Мелеуз, 2024 г.

Программу составил(и):

к.т.н. доцент Герасимова Л.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Моделирование систем управления технологическими процессами в машиностроении"

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

40.148. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 349н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 мая 2023 г., регистрационный N 73596)

Руководитель ОПОП

 _____ доцент, к.п.н. Одинокова Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____



СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка к изучению основ теории и практики компьютерного моделирования систем с дискретными событиями, изучению основных подходов к построению моделей, изучению возможностей применения моделей в задачах принятия решений и управлении.

1.2. Задачи:

Задачи изучения дисциплины:

освоение методов получения информации о значениях управляемых технологических параметров пищевых производств; приобретение опыта реализации простых технологических алгоритмов измерения, контроля, хранения, передачи, управления и обработки технологической информации; получить знания в объеме, необходимом для решения задач измерения; получить опыт разработки в графической среде виртуальных приборов для измерения технических величин; приобретение опыта решения важнейших практических задач измерения технических характеристик.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Технологические измерения	5	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	9	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		14 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	8	8	12	12
Лабораторные			8	8	8	8
Практические	12	12	8	8	20	20
В том числе электрон.	10	10	16	16	26	26
Итого ауд.	16	16	24	24	40	40
Контактная работа	16	16	24	24	40	40
Сам. работа	128	128	120	120	248	248
Итого	144	144	144	144	288	288

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 7,8 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении

ПКС-2.1: Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

ПКС-2.2: Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

ПКС-2.3: Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.						
1.1	<p>Тема 1. Основные понятия и определения, основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.</p> <p>Краткое содержание: понятие информация и принципы управления, управление, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), регулирование, объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры, заданные и текущие значения, рассогласование, воздействия, возмущающие, задающие и регулирующие воздействия, входные и выходные параметры.</p> <p>Знать: принципы управления, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры. /Лек/</p>	7	4	0	0	ПКС-2.1	устный опрос
1.2	<p>Тема 1. Основные понятия и определения, основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.</p> <p>Краткое содержание: понятие информация и принципы управления, управление, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), регулирование, объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры, заданные и текущие значения, рассогласование, воздействия, возмущающие, задающие и регулирующие воздействия, входные и выходные параметры.</p> <p>Уметь: проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования.</p> <p>Владеть: навыками работы с математическими моделями и</p>	7	12	0	0	ПКС-2.2, ПКС-2.3	отчет по практической работе

	программными средствами для имитационного моделирования /Пр/						
1.3	<p>Тема 1. Основные понятия и определения, основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.</p> <p>Краткое содержание: понятие информация и принципы управления, управление, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), регулирование, объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры, заданные и текущие значения, рассогласование, воздействия, возмущающие, задающие и регулирующие воздействия, входные и выходные параметры.</p> <p>Знать: принципы управления, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры.</p> <p>Уметь: проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования.</p> <p>Владеть: навыками работы программными средствами для имитационного моделирования /Ср/</p>	7	128	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	вопросы для самоподготовки
	Раздел 2.Промежуточная аттестация						
2.1	<p>Подготовка и проведение зачета.</p> <p>Знать: принципы управления, ручное и автоматическое управление, объекты управления, системы автоматического управления (САУ), объекты регулирования, системы автоматического регулирования (САР), регулируемые параметры.</p> <p>Уметь: проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования.</p> <p>Владеть: навыками работы программными средствами для имитационного моделирования /ЗаО/</p>	7	0	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы к зачету с оценкой, тестирование
	Раздел 3.Классификация систем управления технологическими объектами. Типовые звенья.						
3.1	<p>Тема 2. Статические и динамические характеристики систем управления и их элементов. Типовые динамические звенья и их характеристики.</p>	8	8	0	0	ПКС-2.1	устный опрос

	<p>Краткое содержание: Определение статической характеристики звена. Статические характеристики системы. Построение статической характеристики САУ по статическим характеристикам составляющих звеньев. Экспериментальное определение статических характеристик. Динамические характеристики. Передаточные функции и структурные схемы. Временные и частотные характеристики. Типовые воздействия. Экспериментальное определение динамических характеристик, способы их обработки. Передаточные функции замкнутых систем. Определение устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости, критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Знать: виды САУ, статические и динамические характеристики объектов, типы регуляторов. /Лек/</p>						
3.2	<p>Тема 2. Статические и динамические характеристики систем управления и их элементов. Типовые динамические звенья и их характеристики. Краткое содержание: Определение статической характеристики звена. Статические характеристики системы. Построение статической характеристики САУ по статическим характеристикам составляющих звеньев. Экспериментальное определение статических характеристик. Динамические характеристики. Передаточные функции и структурные схемы. Временные и частотные характеристики. Типовые воздействия. Экспериментальное определение динамических характеристик, способы их обработки. Передаточные функции замкнутых систем. Определение устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости, критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Уметь: экспериментально определять и рассчитывать статические и динамические характеристики ОУ, определять устойчивость системы, методы расчета и построения характеристик ОУ. Владеть: Методикой составления дифференциальных уравнений САУ, навыками анализа и прогнозирования полученных характеристик. /Пр/</p>	8	8	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	отчет по практической работе
3.3	<p>Тема 2. Статические и динамические характеристики</p>	8	8	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	отчет по лабораторной работе

	<p>систем управления и их элементов. Типовые динамические звенья и их характеристики.</p> <p>Краткое содержание: Определение статической характеристики звена. Статические характеристики системы. Построение статической характеристики САУ по статическим характеристикам составляющих звеньев.</p> <p>Экспериментальное определение статических характеристик. Динамические характеристики. Передаточные функции и структурные схемы. Временные и частотные характеристики.</p> <p>Типовые воздействия. Экспериментальное определение динамических характеристик, способы их обработки.</p> <p>Передаточные функции замкнутых систем. Определение устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости, критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.</p> <p>Уметь: экспериментально определять и рассчитывать статические и динамические характеристики ОУ, определять устойчивость системы, методы расчета и построения характеристик ОУ.</p> <p>Владеть: Методикой составления дифференциальных уравнений САУ, навыками анализа и прогнозирования полученных характеристик. /Лаб/</p>						
3.4	<p>Тема 2. Статические и динамические характеристики систем управления и их элементов. Типовые динамические звенья и их характеристики.</p> <p>Краткое содержание: Определение статической характеристики звена. Статические характеристики системы. Построение статической характеристики САУ по статическим характеристикам составляющих звеньев.</p> <p>Экспериментальное определение статических характеристик. Динамические характеристики. Передаточные функции и структурные схемы. Временные и частотные характеристики.</p> <p>Типовые воздействия. Экспериментальное определение динамических характеристик, способы их обработки.</p> <p>Передаточные функции замкнутых систем. Определение устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости, критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.</p> <p>Знать: виды САУ, статические и динамические характеристики</p>	8	120	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	вопросы для самоподготовки

	<p>объектов, типы регуляторов. Уметь: экспериментально определять и рассчитывать статические и динамические характеристики ОУ, определять устойчивость системы, методы расчета и построения характеристик ОУ. Владеть: Методикой составления дифференциальных уравнений САУ, навыками анализа и прогнозирования полученных характеристик. /Ср/</p>						
	Раздел 4.Промежуточная аттестация						
4.1	<p>Подготовка и проведение зачета. Знать: принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении Уметь: составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении Владеть: навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении /ЗаО/</p>	8	0	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	вопросы к зачету с оценкой, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Проектная технология

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
 - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
 - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ПКС-2:Способен обеспечивать организационное сопровождение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении

Недостаточный уровень:

Не знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в

машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

Пороговый уровень:

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем

Продвинутый уровень:

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки технической документации

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации

Высокий уровень:

Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
---	--	--	--

дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Не знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
Не умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении
Не владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении
2. Пороговый уровень
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем
Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении
Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем
3. Продвинутый уровень
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации
Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки технической документации
Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации
4. Высокий уровень
Знает принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей гибких производственных систем; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации; требования к структуре, содержанию и оформлению технической документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
Умеет составлять планы технического обслуживания, ремонта, определительных испытаний гибких производственных систем и мероприятий по совершенствованию системы обслуживания и ремонта гибких производственных систем в

машиностроении; использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и редактирования технической документации на гибких производственных систем в машиностроении

Владеет навыками разработки планов технического обслуживания и ремонта гибких производственных систем; внедрения мероприятий по улучшению обслуживания и ремонта, стандартов и технических условий эксплуатации, технического обслуживания оборудования гибких производственных систем в машиностроении

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы к устному опросу

Тема 1. Основные понятия и определения, основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.

1. Дайте классификацию САР и САУ: по виду задающего воздействия.
2. Дайте классификацию САР и САУ: по наличию обратных связей и законам управления.
3. Дайте классификацию САР и САУ: по математическим признакам.
4. Дайте классификацию САР и САУ: по типу ошибки в установившемся режиме.
5. Дайте классификацию САР и САУ: по способу настройки.
6. Назовите стандартные формы представления моделей САР и САУ.
7. Приведите преобразование Лапласа и его основные свойства.
8. Приведите обратное преобразование Лапласа. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа.
9. Дайте форму передаточных функций: передаточные функции (ПФ), преобразование Фурье, частотные передаточные функции.
10. Опишите статические характеристики САР и САУ и формы их представления.

Тема 2. Статические и динамические характеристики систем управления и их элементов. Типовые динамические звенья и их характеристики.

1. Назовите типовые входные воздействия САУ.
2. назовите временные характеристики САР и САУ: понятие временной характеристики, переходные характеристики, весовые характеристики.
3. Назовите частотные характеристики САР и САУ: понятие частотной характеристики, разновидности частотных характеристик.
4. Назовите частотные характеристики САР и САУ: АФЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ, ЛАФХ.
5. Назовите типовые динамические звенья: безинерционное звено, апериодическое звено.
6. Назовите типовые динамические звенья: колебательное звено, консервативное звено.
7. Назовите типовые динамические звенья: идеальное интегрирующее звено
8. Приведите типовые динамические звенья: идеальное дифференцирующее звено.
9. Приведите типовые динамические звенья: реальные интегрирующее и дифференцирующее звенья.
10. Приведите типовые динамические звенья: идеальное запаздывающее звено, инерционное звено второго порядка.

Вопросы к самоподготовке

Тема 1. Основные понятия и определения, основные формы представления моделей систем управления технологическими объектами.

1. Приведите примеры САР по виду задающего воздействия.
2. Приведите примеры САУ по наличию обратных связей и законам управления.
3. Дайте описание деления САР по математическим признакам.
4. Дайте описание САУ по типу ошибки в установившемся режиме.
5. Назовите на какие по способу настройки делятся САР.
6. Какие стандартные формы представления моделей вы знаете.
7. Назовите основные свойства преобразование Лапласа.
8. Приведите пример использованием преобразования Лапласа при расчетах.
9. Приведите пример преобразования Фурье.

3. Приведите пример частотных характеристик САУ.
4. Дайте определение АФЧХ, ЛФЧХ, ЛАФХ.
5. Дайте понятие апериодического звена.
6. Дайте понятие колебательного звена
7. Дайте понятие идеального интегрирующего звена
8. Приведите пример идеального дифференцирующего звена.
9. Дайте определение интегрирующего и дифференцирующего звеньев.
10. Дайте понятие инерционного звена второго порядка.

Задания к практическим работам в приложении 2 .

Задания к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Определение временных характеристик линейных непрерывных систем - Временные характеристики.

Переходные и весовые характеристики. Построение временных характеристик в среде MATLAB.

Определение показателей качества переходных характеристик.

Требуется выполнить следующие задания:

1. Разработать указанные в индивидуальном задании математические модели.
2. Произвести компьютерное моделирование в среде MATLAB.
3. Построить указанные в индивидуальном задании характеристики во временной области.
4. Выполнить построение указанных характеристик в частотной области.
5. Произвести анализ результатов математического и компьютерного моделирования.

Лабораторная работа № 2. Определение частотных характеристик линейных непрерывных систем -

Частотные характеристики: вещественная, мнимая, амплитудная и фазовая частотные характеристики, амплитудно-фаза-частотная характеристика, логарифмическая амплитудно-фаза-частотная характеристика.

Построение частотных характеристик в среде MATLAB и их анализ.

Требуется выполнить следующие задания:

1. Разработать указанные в индивидуальном задании математические модели.
2. Произвести компьютерное моделирование в среде MATLAB.
3. Построить указанные в индивидуальном задании характеристики во временной области.
4. Выполнить построение указанных характеристик в частотной области.
5. Произвести анализ результатов математического и компьютерного моделирования.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету с оценкой

ПКС-2

7 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Дайте определение АФЧХ.
2. Дайте определение ЛАЧХ.
3. Дайте определение ЛФЧХ.
4. Дайте определение ЛАФХ.
5. Дайте понятие безинерционному звену.
6. Дайте понятие апериодическому звену.
7. Дайте понятие колебательному звену.
8. Дайте понятие консервативному звену.
9. Опишите статические характеристики СА.
10. Опишите формы представления статических характеристик.
11. Опишите типовые входные воздействия САУ.
12. Дайте понятие временной характеристики САУ.
13. Дайте понятие переходной характеристики САУ.
14. Дайте определение весовых характеристик САУ.
15. Дайте понятие частотной передаточной функции САУ.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

1. Приведите пример идеального интегрирующего звена.
2. Приведите пример идеального дифференцирующего звена.
3. Приведите пример реального интегрирующего звена.
4. Приведите пример реального дифференцирующего звена.
5. Расскажите, как рассчитать инерционное звено второго порядка.
6. Расскажите, как рассчитать изодромные звенья первого и второго порядков.
7. Расскажите, как рассчитать форсирующие звенья первого и второго порядков.
8. Приведите пример идеального запаздывающего звена.
9. Расскажите отличие минимально-фазовых и не минимально-фазовых звеньев.
10. Приведите пример преобразования Фурье.
11. Расскажите основные принципы классификации систем управления технологическим оборудованием.
12. Приведите примеры компонентов управления технологическим объектом.

13. Расскажите классификацию систем по изменению режимов обработки системы ЧПУ.
14. Приведите примеры задач диагностики и методы автоматизированного контроля и диагностики.
15. Приведите примеры способов и средств определения технического состояния управляющих систем.

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

1. Рассчитайте интегрирующее звено.
2. Рассчитайте дифференцирующее звено.
3. Рассчитайте инерционное звено второго порядка.
4. Рассчитайте изоморфные звенья первого и второго порядков.
5. Рассчитайте форсирующие звенья первого и второго порядков.
6. Рассчитайте идеальное запаздывающее звено.
7. Покажите пример расчета преобразования Фурье.
8. Постройте АФЧХ.
9. Постройте ЛАЧХ.
10. Постройте ЛФЧХ.
11. Постройте ЛАФХ.
12. Изобразите безинерционное звено.
13. Изобразите аperiodическое звено.
14. Изобразите колебательное звено.
15. Изобразите консервативное звено.

8 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Дайте понятие построения частотных характеристик
2. Дайте понятие устойчивости линейных систем.
3. Назовите качество процессов управления.
4. Дайте понятие чувствительности систем.
5. Назовите принципы синтеза линейных непрерывных систем.
6. Назовите принципы синтеза импульсных систем.
7. Назовите нелинейные системы автоматического управления.
8. Назовите оптимальные системы автоматического управления.
9. Назовите адаптивные системы автоматического управления.
10. Назовите дискретные системы.
11. Назовите робастные и логические системы управления.
12. Дайте понятие исследования устойчивости системы автоматического регулирования.
13. Дайте понятие исследования типовых звеньев при различных их соединениях.
14. Назовите анализ результатов математическое моделирование
15. Назовите анализ компьютерного моделирования

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

1. Приведите пример структурных схем.
2. Приведите пример входных сигналов ОУ.
3. Приведите пример сумматора.
4. Приведите пример порядка составления структурных схем.
5. Приведите примеры разомкнутых систем.
6. Приведите примеры замкнутых систем.
7. Расскажите правила структурных преобразований
8. Расскажите об устойчивости линейных систем.
9. Расскажите о понятии управляемости линейных систем.
10. Расскажите о наблюдаемости линейных систем.
11. Расскажите об алгебраическом критерии устойчивости САУ: критерий Гурвица.
12. Расскажите об алгебраическом критерии устойчивости САУ: критерий Рауса.
13. Расскажите об частотном критерии устойчивости САУ: Михайлова.
14. Расскажите об частотном критерии устойчивости САУ: Найквиста.
15. Перечислите частотные критерии устойчивости.

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

1. Изобразите структурную схему.
2. Изобразите структурную схему с указанием входных параметров.
3. Изобразите сумматор.
4. Изобразите пример структурных схем.
5. Изобразите пример разомкнутых систем.
6. Изобразите примеры замкнутых систем.
7. Покажите правила структурных преобразований
8. Рассчитайте устойчивость линейных систем.
9. Рассчитайте управляемость линейных систем.
10. Рассчитайте наблюдаемость линейных систем.
11. Рассчитайте алгебраический критерий устойчивости САУ: критерий Гурвица.

12. Рассчитайте алгебраический критерий устойчивости САУ: критерий Рауса.
13. Рассчитайте частотный критерий устойчивости САУ: Михайлова.
14. Рассчитайте частотный критерий устойчивости САУ: Найквиста.
15. Покажите частотные критерии устойчивости.

Вопросы к Итоговому тестированию

ПКС-2

7 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Выберите правильный ответ

На какие виды делятся системы автоматизации?

- a. автоматизированные системы управления;
- b. автоматизация производственных (технологических) процессов;
- c. системы автоматического управления.
- d. автоматизация умственного труда человека;

2. Выберите правильный ответ

Что такое объект управления?

- a. станок;
- b. устройство;
- c. то, чем управляют;
- d. то, что можно автоматизировать;
- e. то, что нуждается в управлении.

3. Выберите правильный ответ

Что имеет объект с точки зрения управления?

- a. параметры;
- b. данные для управления;
- c. вход и выход;
- d. свойства.

4. Выберите правильный ответ

Отметьте, что необходимо в системе автоматического управления?

- a. регулятор;
- b. электродвигатель;
- c. датчик;
- d. реле;
- e. исполнительный механизм;
- f. командный механизм;
- g. программа (алгоритм) управления.

5. Выберите правильный ответ

Чего можно добиться, воздействуя на вход объекта?

- a. включить объект;
- b. изменить вход;
- c. изменить выход;
- d. получить ответное воздействие

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

6. Выберите правильный ответ

Как устройство управления воздействует на вход объект?

- a. непосредственно;
- b. с помощью датчика;
- c. с помощью исполнительного механизма;
- d. с помощью оператора.

7. Выберите правильный ответ

Что такое обратная связь?

- a. цепочка от входа объекта до выхода;
- b. связь управляющего устройства с объектом;
- c. связь со знаком минус;
- d. связь выхода объекта со входом.

8. Выберите правильный ответ

Отметьте, что необходимо в системе автоматического управления?

- a. регулятор;
- b. электродвигатель;
- c. датчик;
- d. реле;
- e. исполнительный механизм;
- f. командный механизм;
- g. программа (алгоритм) управления.

9. Выберите правильный ответ

Откуда устройство управления знает о состоянии выхода объекта?

- a. микросхема;

- b. большая интегральная схема;
- c. микропроцессор;
- d. микроЭВМ.

10. Выберите правильный ответ

Откуда устройство управления знает о состоянии входа объекта?

- a. из программы;
- b. от датчика;
- c. от исполнительного механизма;
- d. от оператора.

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

11. Выберите правильный ответ

Какой метод применяется для коррекции свойств системы управления с использованием заданного управляющего алгоритма?

- a. Метод аналитических преобразований.
- b. Метод обратной связи.
- c. Метод аппроксимации.
- d. Метод экспериментальных данных.

12. Выберите правильный ответ

Какой из нижеперечисленных методов используется для построения импульсных систем управления?

- a. Метод наименьших квадратов.
- b. Метод сравнения с эталонными данными.
- c. Метод импульсного преобразования.
- d. Метод Гаусса.

13. Выберите правильный ответ

Какие параметры системы управления могут быть представлены в цифровой форме?

- a. Только управляющие сигналы.
- b. Только выходные величины системы.
- c. Как управляющие сигналы, так и выходные величины.
- d. Только входные величины системы.

14. Выберите правильный ответ

Какой метод используется для составления уравнений нелинейных систем на основе их описания?

- a. Метод аппроксимации.
- b. Метод графического анализа.
- c. Метод лапласовских преобразований.
- d. Метод математического моделирования.

15. Выберите правильный ответ

Какой из нижеперечисленных методов не используется для линеаризации нелинейных систем?

- a. Метод разложения в ряд Тейлора.
- b. Метод экспериментальных данных.
- c. Метод Гольдфарба.
- d. Метод замены переменных.

8 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Выберите правильный ответ

Какая характеристика системы управления определяет быстроту достижения установившегося режима?

- a. Устойчивость.
- b. Точность.
- c. Время переходного процесса.

2. Выберите правильный ответ

Какие методы применяются при анализе фазовых траекторий нелинейных систем?

- a. Методы дифференциальных уравнений.
- b. Методы численного интегрирования.
- c. Методы точечных преобразований.

3. Выберите правильный ответ

Какая характеристика нелинейных систем управления определяет их способность к самоподстройке?

- a. Устойчивость.
- b. Адаптивность.
- c. Пропорциональность.

4. Выберите правильный ответ

Какие методы линеаризации используются для аппроксимации сложной нелинейной системы?

- a. Метод Гурвица.
- b. Методы Тейлора и Ляпунова.
- c. Метод корневых кругов.

5. Выберите правильный ответ

Какая теорема прямого метода Ляпунова позволяет определить устойчивость системы без нахождения аналитических решений уравнений?

- a. Первая теорема.
- b. Вторая теорема.

с. Третья теорема.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

6. Выберите правильный ответ

Какие из перечисленных типовых динамических звеньев относятся к интегрирующим?

- a. Пропорциональное звено
- b. Дифференцирующее звено
- c. Интегрирующее звено

7. Выберите правильный ответ

Какой метод анализа системы управления позволяет определить ее устойчивость?

- a. Анализ фазовых траекторий
- b. Анализ производительности
- c. Анализ корней характеристического уравнения

8. Выберите правильный ответ

Какой из показателей качества управления характеризует быстродействие системы?

- a. Перерегулирование
- b. Время переходного процесса
- c. Установившееся значение ошибки

9. Выберите правильный ответ

Какие из приведенных критериев относятся к устойчивости системы управления?

- a. Корневые критерии
- b. Критерий перерегулирования
- c. Критерий переходного процесса

10. Выберите правильный ответ

Какой из алгоритмов управления используется для регулирования ошибки управления?

- a. Алгоритм обратной связи
- b. Алгоритм прямого управления
- c. Алгоритм предсказания

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

11. Выберите правильный ответ

Какой из нижеперечисленных методов линеаризации применяется для аппроксимации нелинейных систем линейными моделями вблизи равновесных точек?

- a. Метод аналитических преобразований.
- b. Метод разложения в ряд Тейлора.
- c. Метод интегрирования.
- d. Метод экспериментальных данных.

12. Выберите правильный ответ

Какой из нижеперечисленных алгоритмов управления использует пропорциональный коэффициент для регулирования управляемого процесса?

- a. Регулирование по интегралу.
- b. ПИД-регулятор.
- c. Логический регулятор.
- d. Алгоритм обратной связи.

13. Выберите правильный ответ

Какие параметры обычно используются для определения качества устойчивости системы управления?

- a. Перерегулирование, время переходного процесса, установившееся значение.
- b. Точность, коэффициент усиления, динамический запас.
- c. Затухание, стабильность, интегральный критерий.
- d. Пропускная способность, гистерезис, интегральный критерий.

14. Выберите правильный ответ

Какой из нижеперечисленных алгоритмов управления наиболее эффективно использует информацию об ошибке управления?

- a. Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор.
- b. Логический регулятор.
- c. Алгоритм обратной связи.
- d. Регулирование по интегралу.

15. Выберите правильный ответ

Какие методы используются для исследования нелинейных систем на основе анализа фазовой плоскости?

- a. Методы аппроксимации, методы интерполяции, методы линеаризации.
- b. Методы численного интегрирования, методы графического анализа, методы кластеризации.
- c. Методы замены переменных, методы приближенного анализа, методы статистического анализа.
- d. Методы построения фазовых траекторий, методы точечных преобразований, методы определения устойчивости.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;

- **выводы.**

Дополнительными элементами:

- приложения;

- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует

предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идет активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение

тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Николаев С.В. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 223 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/948332
Л.1.2	Семенов А. Д., Юрков Н. К. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 328 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/288989
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Кутузов О. И. Моделирование систем. Методы и модели ускоренной имитации в задачах телекоммуникационных и транспортных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107274
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.4	Компас 3D V18
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.6	Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: https://intuit.ru/
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.8	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-112 - Лаборатория «Микропроцессорные контроллеры» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 14 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; калибратор КИСС-03; Лабораторные установки: «Модель объекта управления с транспортным запаздыванием на примере теплообменного процесса»; «Модель объекта управления транспортирования сыпучих веществ»; «Модель объекта управления для исследования комбинированной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования каскадной системы управления»; «Модель объекта управления для исследования замкнутой системы управления»; Демонстрационное оборудование: Клапан Тип 3222/5824.
-----	--

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой _____