

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Информационные технологии и системы управления»

«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.20 – ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. №200 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «**Автоматизация технологических процессов и производств**».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:
к.т.н. Колязов К.А., к.п.н. Одинокова Е.В., к.ф.-м.н. Смирнов Д.Ю., к.п.н. Тучкина Л.К., к.п.н. Яшин Д.Д., ст. преподаватель Остапенко А.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
кандидат педагогических наук, доцент



(подпись)

Е.В. Одинокова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года



(подпись)

И.о. заведующего кафедрой
к.п.н., доцент

Е.В. Одинокова

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	5
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии.....	12
11. Оценочные средства.....	12
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...	19
13. Лист регистрации изменений	20

1. Цели и задачи дисциплины

Обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления.

Задачи изучения дисциплины:

- освоить принципы функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- освоить способы синтеза
- усвоение основных положений современной теории адаптивного и оптимального управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 5 семестре при очной и заочной формах обучения.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:

- Системы реального времени;
- Проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса;
- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления;
- математический аппарат теории автоматического управления;
- методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;
- основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.

Уметь:

- составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления;
- осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления;
- обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств;
- синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.

Владеть:

- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления;
- приемами преобразования структурных схем систем управления;
- методами исследования линейных и нелинейных систем управления;
- методами синтеза систем управления.

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

Процесс изучения дисциплины «Теория автоматического управления» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» общепрофессиональных компетенций ОПК-3.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знает: - основные принципы и схемы автоматического управления; - основные типы систем автоматического управления; - современные методы синтеза оптимальных и адаптивных систем.
	Умеет: - составлять математические модели систем; - анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ; - строить частотные и временные характеристики.
	Владеет: - методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления; - приемами преобразования структурных схем систем управления; - методами синтеза систем управления.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		7
Аудиторные занятия* (контактная работа)	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа* (всего)	129	129

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		7
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<i>экзамен</i>	9
Общая трудоемкость	часы	144
	зачетные единицы	4

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика и основные понятия теории управления (ОПК-3)

Тема 1. Основные понятия и определения

Основные понятия и определения теории автоматического управления.

Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем управления. История появления и развития автоматических систем.

Тема 2. Общая характеристика автоматического управления

Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности) Роль обратной связи. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по возмущению. Физика процессов в замкнутых системах. Общая структура замкнутой САУ

Раздел 2. Математическое описание СУ (ОПК-3)

Тема 1. Математическое моделирование

Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния

Тема 2. Типовые динамические звенья

Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена.

Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования.

Раздел 3. Анализ одномерных САУ (ОПК-3)

Тема 1. Способы соединения типовых динамических звеньев.

Последовательное, параллельное и комбинированное соединения типовых динамических звеньев. Понятие обратной связи. Правила преобразования структурных схем.

Тема 2. Анализ систем управления

Передаточные функции соединений звеньев. Передаточные функции замкнутых систем управления, Матрично-топологические преобразования структурных схем. Частотные характеристики замкнутой САУ.

Раздел 4. Устойчивость САУ (ОПК-3)

Тема 1. Показатели качества управления

Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества.

Тема 2. Критерии устойчивости

Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.

Раздел 5. Синтез линейных САУ (ОПК-3)

Тема 1. Коррекция свойств САУ

Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления.

Тема 2. Алгоритмы управления

Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.

Раздел 6. Дискретные системы (ОПК-3)

Тема 1. Импульсные системы

Понятия об импульсных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Структурные схемы и передаточные функции. Синтез дискретных систем. Устойчивость импульсных систем.

Тема 2. Цифровые системы

Общие сведения о цифровых системах. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция. Аналого-цифровые преобразователи. Синтез систем управления с ЦВМ.

Раздел 7. Нелинейные системы (ОПК-3)

Тема 1. Составление уравнений нелинейных систем

Основные понятия и определения. Методы линеаризации нелинейных систем. Исследование нелинейных систем. Фазовая плоскость. Фазовая траектория. Статические характеристики нелинейных элементов

Тема 2. Исследование нелинейных систем

Фазовые траектории и методы точечных преобразований. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Автоколебания. Метод Л.С. Гольдфарба.

Раздел 8. Оптимальные и адаптивные системы (ОПК-3)

Тема 1. Принципы построения оптимальных систем

Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления. Теорема А. А. Фельдбаума об «интервалах» оптимального управления. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме. Методы расчета моментов переключений репе. Метод «стыковки» решений. Квазиоптимальное управление. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Тема 2. Общие сведения об адаптивных системах

Принцип адаптации в природе и технике. Биокбернетические принципы построения адаптивных систем. Основы классификации адаптивных систем: самонастраивающиеся, самоорганизующиеся и самообучающиеся системы.

Тема 3. Принципы построения адаптивных систем

Критерии адаптации систем. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем. Принципы построения самонастраивающихся систем по сигналам внешних воздействий и по динамическим характеристикам объектов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		2	4	5	8					
1.	Системы реального времени	2	4	5	8					
2.	Проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	2	4	5	8					
3.	Преддипломная практика	5	8							
4.	Выпускная квалификационная работа	5	8							

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Общая характеристика и основные понятия теории управления	Основные понятия и определения. Общая характеристика автоматического управления	1			16	17
2.	Математическое описание СУ	Математическое моделирование. Типовые динамические звенья				16	16

3.	Анализ одномерных САУ	Способы соединения типовых динамических звеньев. Анализ систем управления		1		16	17
4.	Устойчивость САУ	Показатели качества управления. Критерии устойчивости		1		16	17
5.	Синтез линейных САУ	Коррекция свойств САУ. Алгоритмы управления	1	1		15	17
6.	Дискретные системы	Импульсные системы. Цифровые системы				17	17
7.	Нелинейные системы	Составление уравнений нелинейных систем. Исследование нелинейных систем				17	17
8.	Оптимальные и адаптивные системы	Принципы построения оптимальных систем. Общие сведения об адаптивных системах. Принципы построения адаптивных систем		1		16	17

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Общая характеристика и основные понятия теории управления	Лекция-визуализация, собеседование
2.	Математическое описание СУ	Лекция-визуализация, собеседование
3.	Анализ одномерных САУ	Лекция-визуализация, собеседование
4.	Устойчивость САУ	Лекция-визуализация, собеседование
5.	Синтез линейных САУ	Лекция-визуализация, собеседование
6.	Дискретные системы	Лекция-визуализация, собеседование
7.	Нелинейные системы	Лекция-визуализация, собеседование
8.	Оптимальные и адаптивные системы	Лекция-визуализация, собеседование

**6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ
Заочная форма обучения**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Анализ одномерных САУ	Построение частотных характеристик звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик звеньев и систем.	1	Собеседование по лабораторным работам и практическим занятиям	ОПК-3
2	Устойчивость САУ	Применение критериев Найквиста для исследования устойчивости систем	1	Собеседование по лабораторным работам и практическим занятиям	ОПК-3
3	Синтез линейных САУ	Расчет настроек ПИД-регулятора	1	Собеседование по лабораторным работам и практическим занятиям	ОПК-3
4	Оптимальные и адаптивные системы	Синтез адаптивных и оптимальных систем управления	1	Собеседование по лабораторным работам и практическим занятиям	ОПК-3

**6.1. План самостоятельной работы студентов
Заочная форма обучения**

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1	Общая характеристика и основные понятия теории управления	Проработка лекционного материала	Изучение доп. литературы	16
2	Математическое описание СУ	Проработка лекционного материала	Изучение доп. литературы	16
3	Анализ одномерных САУ	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Задачи для самостоятельного решения	16
4	Устойчивость САУ	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Задачи для самостоятельного решения	16
5	Синтез линейных САУ	Проработка лекционного материала, подготовка	Задачи для самостоятельного	15

		к практическим занятиям	решения	
6	Дискретные системы	Проработка лекционного материала	Задачи для самостоятельного решения	17
7	Нелинейные системы	Проработка лекционного материала	Задачи для самостоятельного решения	17
8	Оптимальные и адаптивные системы	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Задачи для самостоятельного решения	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении курса необходимо добиться полного и сознательного усвоения теоретических основ физики, научиться применять теорию к решению задач.

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе дисциплины, уяснить объем темы и последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

При изучении физики рекомендуется просматривать весь материал темы, чтобы составить о нем первоначальное представление.

Приступая впервые к работе над книгой, необходимо предварительно ознакомиться с ним. Оглавление книги укажет на её содержание, предисловие и введение дадут представление о содержании книги, а беглый просмотр поможет узнать, какие в книге имеются таблицы, схемы, графики и другой иллюстративный материал.

При работе над книгой студенту необходимо выделять в тексте главное, разбираться в закономерностях, выводах формул. При чтении книги нужно внимательно рассматривать имеющийся в ней иллюстративный материал.

Закончив изучение темы, прежде чем переходить к следующей, следует ответить на вопросы по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала книги должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По учебному плану курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014.
2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017.

б) дополнительная литература

1. Теория автоматического регулирования / Глазырин Г.В. - Новосиб.:НГТУ, 2014.
2. Лабораторный практикум «Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем» / Шапкарин А.В., Кулло И.Г. - М.:НИЯУ

"МИФИ", 2012.

3. Избранные разделы современной теории автоматического управления/Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А. - Новосиб.: НГТУ, 2011.

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского 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; Классная доска; Проекторы; Ноутбук; Экран; Интерактивная доска; Звукоусиливающая аппаратура; Учебно-наглядные пособия.

Лаборатория «Моделирование систем». Учебная аудитория для занятий лекционного типа; лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

10. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «Теория автоматического управления» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и интерактивные формы учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины «Теория автоматического управления» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. Именно такое обучение сейчас общепринято считать «наилучшей практикой обучения». Исследования показывают, что именно на активных занятиях – если они ориентированы на достижение конкретных целей и хорошо организованы – учащиеся часто усваивают материал наиболее полно и с пользой для себя. Фраза «наиболее полно и с пользой для себя» означает, что учащиеся

думают о том, что они изучают, применяют это в ситуациях реальной жизни или для дальнейшего обучения и могут продолжать учиться самостоятельно.

По дисциплине «Теория автоматического управления» проводятся:

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или ручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

- *собеседование* – специально организованная беседа, устраиваемая с целью выявления подготовленности лица к определенному виду деятельности.

11. Оценочные средства (ОС)

Оценочные средства по дисциплине «Теория автоматического управления» разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Критерии оценки текущих занятий для очной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 3 баллов;
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 5 баллов.

Критерии оценки тестовых заданий:

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

Критерии оценки текущих занятий для заочной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 5 баллов;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 10 до 15 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 10 баллов
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 15 баллов.

Критерии оценки тестовых заданий:

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 6 баллов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных

работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов;

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов;

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

Оценочные средства текущего контроля – собеседование по лабораторным работам и практическим занятиям, устный опрос по лекционному материалу. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций: способность использовать современные информационные технологии, технику,

прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3	<p>способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><u>Базовый уровень</u> Знает: - основные принципы и схемы автоматического управления; - основные типы систем автоматического управления; - современные методы синтеза оптимальных и адаптивных систем. Умеет: - составлять математические модели систем; - анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ; - строить частотные и временные характеристики. Владеет: - методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления; - приемами преобразования структурных схем систем управления; - методами синтеза систем управления. Виды занятий: Лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена. Используемые средства оценивания: собеседование по лабораторной и практической работе, опрос на занятиях, экзамен.</p> <p><u>Повышенный уровень</u> Знает: - основные принципы и схемы автоматического управления; - основные типы систем автоматического управления; - современные методы синтеза оптимальных и адаптивных систем. Умеет:</p>	<p><u>Базовый уровень</u> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><u>Повышенный уровень</u> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Использовать естественнонаучные методы при описании типовых профессиональных задач</p>

		<p>- составлять математические модели систем;</p> <p>- анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ;</p> <p>- строить частотные и временные характеристики.</p> <p>Владеет:</p> <p>- методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления;</p> <p>- приемами преобразования структурных схем систем управления;</p> <p>- методами синтеза систем управления.</p> <p>Виды занятий: Лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа, лекции, подготовка и сдача экзамена.</p> <p>Используемые средства оценивания: собеседование по лабораторной и практической работе, опрос на занятиях, экзамен.</p>	
--	--	---	--

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	1	ОПК-3
2	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	2	ОПК-3
3	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	3	ОПК-3
4	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	4	ОПК-3
5	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	5	ОПК-3
6	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	6	ОПК-3
7	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	7	ОПК-3
8	Устный опрос, собеседование по лабораторной работе	8	ОПК-3

Тест для текущего контроля

1. Системой автоматического управления называется система
 - а) выполняющая функции контроля объектов управления;
 - б) в которой функции управления делят поровну машина и человек;

- с) осуществляющая основной процесс без участия человека;
 - д) осуществляющая управление наилучшим образом;
 - е) осуществляющая основной процесс с участием человека.
2. Звено, выходная величина которого в каждый момент времени пропорциональна входной величине, называется
 - а) астатическим;
 - б) апериодическим первого порядка;
 - в) дифференциальным;
 - г) интегральным;
 - д) усилительным.
 3. Условие устойчивости выполняется если
 - а) все полюса лежат строго в правой полуплоскости координат;
 - б) все полюса лежат строго в левой полуплоскости координат;
 - в) часть полюсов лежит в правой полуплоскости корней, а часть в левой;
 - г) на оси ординат;
 - д) на оси абсцисс.
 4. Критерий Гурвица является
 - а) интегральным;
 - б) частотным;
 - в) алгебраическим;
 - г) корневым;
 - д) дифференциальным.
 5. По критерию Рауса число правых корней характеристического уравнения системы равно
 - а) числу отрицательных элементов таблицы;
 - б) числу нулевых элементов в таблице;
 - в) числу перемен знака в первом столбце таблицы;
 - г) числу элементов, стремящихся к бесконечности;
 - д) числу положительных элементов в таблице.
 6. Прямые оценки качества определяют по
 - а) переходным характеристикам;
 - б) траекториям корней;
 - в) частотным характеристикам;
 - г) импульсным характеристикам;
 - д) логарифмическим.

Вопросы к собеседованию по разделам и темам дисциплины

1. Как определить частотную характеристику динамического звена, если известна его передаточная функция?
2. Какие виды частотных характеристик вы знаете?
3. Как определить амплитуду и аргумент частотной характеристики?
4. Поясните физический смысл частотной характеристики линейного динамического звена.
5. Способы соединения звеньев.
6. Устойчивость систем управления. Критерий устойчивости Михайлова.
7. Устойчивость систем управления. Критерий устойчивости Найквиста.
8. Понятие самовыравнивания объекта управления. Характеристики устойчивых и неустойчивых объектов.
9. Инвариантность систем управления.
10. Управляемость и наблюдаемость САУ.
11. Оценка качества САУ в установившемся режиме. Статические и астатические системы.

12. Оценка качества САУ в установившемся режиме. Коэффициенты ошибок.
13. Оценка качества САУ в переходном режиме. Корневые методы оценки качества.
14. Оценка качества САУ в переходном режиме. Частотные критерии качества.
15. Оценка качества САУ в переходном режиме. Прямые показатели качества.
16. Задачи и методы синтеза линейных САУ
17. Написание алгоритма в программе математического моделирования
18. Методы настройки ПИ- и ПИД-регуляторов
19. Адаптивные, самонастраивающиеся САУ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. История развития теории управления
2. Типовая функциональная схема СУ
3. Классификация САУ
4. Характеристики элементов и систем
5. Общая структура замкнутой САУ
6. Формы записи дифференциальных уравнений САУ
7. Математические модели и преобразование Лапласа
8. Логарифмические частотные характеристики
9. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния
10. Динамические свойства звеньев систем управления
11. Правила преобразования структурных схем
12. Передаточные функции соединений звеньев
13. Передаточные функции замкнутых систем управления
14. Матрично-топологические преобразования структурных схем
15. Частотные характеристики замкнутой САУ
16. Прямые показатели качества управления
17. Переходный режим работы системы
18. Основные понятия теории устойчивости
19. Критерий устойчивости Гурвица
20. Критерий устойчивости Рауса
21. Критерии устойчивости Михайлова
22. Критерий устойчивости Найквиста
23. Корректирующие устройства. Виды коррекции
24. Классификация типовых алгоритмов управления
25. Выбор алгоритма управления
26. ПИ-регулятор
27. ПД-регулятор
28. ПИД-регулятор
29. Методы расчета настроек регуляторов
30. Понятия об импульсных САУ
31. Математическое представление дискретных САУ
32. Синтез дискретных систем
33. Устойчивость импульсных систем
34. Общие сведения о цифровых системах
35. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция
36. Аналого-цифровые преобразователи
37. Цифро-аналоговые преобразователи
38. Синтез систем управления с ЦВМ
39. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение
40. Критерий абсолютной устойчивости. В.М. Попова
41. Критерий абсолютной устойчивости. В.М. Попова

42. Гармоническая линеаризация нелинейностей
43. Автоколебания. Метод Л.С. Гопьдфарба
44. Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления.
45. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме
46. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов
47. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем.

12. 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.

13. Лист регистрации изменений

№ п/ п	Содержание изменения	Реквизиты документа	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			