МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 08:28:47
Стенин Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2022 г.

1667351467

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 14.03.2022 06:02:43

Чичерин Иван Владимирович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 14.03.2022 16:04:12

Чичерин Иван Владимирович

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра информационных и автоматизированных производственных систем
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 04.04.2022 13:55:55

Чичерин Иван Владимирович

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теория автоматического управления", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

профессиональных компетенций:

ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

правила построения структурных схем и их основные элементы;

- типовые соединения элементов систем управления;
- описание систем управления во временной и частотной областях;
- критерии устойчивости систем управления;
- показатели качества систем управления

Знать математические модели типовых динамических звеньев

составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления,

- определять критерии качества функционирования и цели управления;
- оценивать устойчивость, точность и качество систем управления;
- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их
- элементов.

Уметь использовать математические модели типовых динамических звеньев для моделирования реальных объектов

навыками преобразования систем управления;

- навыками построения временных и частотных характеристик;
- критериями оценки устойчивости систем автоматического управления;
- методами построения кривых переходного процесса.

Владеть навыками расчета характеристик типовых динамических звеньев

2 Место дисциплины "Теория автоматического управления" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информатика, Математика, Физика.

В результате освоения дисциплины должен знать информационные аспекты процессов управления,

методы анализа и синтеза систем управления на базе современных средств вычислительной техники. Владеть вопросами представления технических объектов, как объектов управления; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Приобрести практические навыки построения математических моделей объектов управления и исследования систем. Студент должен уметь самостоятельно применять изученные методы к решению конкретных задач. Понимать сущность и значимость дисциплины и

своей будущей специальности.

3 Объем дисциплины "Теория автоматического управления" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу

обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Теория автоматического управления" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовая работа	2		
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	58		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		

4 Содержание дисциплины "Теория автоматического управления", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Введение в теорию управления			
Лекция 1.1. Основные понятия теории управления. Представление объектов в качестве объектов управления (ОУ). Принципы построения и классификация САУ.	2		
Раздел 2. Математическое описание непрерывных систем управления.			
Лекция 2.2. Общие вопросы математического описания систем управления. Методы получения математических моделей систем управления. Операторный метод решения дифференциальных уравнений. Передаточная функция и её свойства. Структурные схемы САУ. Временные и частотные характеристики САР. Типовые динамические звенья.	2		
Раздел 3. Анализ и синтез линейных САУ.			
Лекция 3.3. Чувствительность, инвариантность, управляемость и наблюдаемость САУ	2		
Лекция 3.4. Устойчивость линейных САУ. Критерии устойчивости. Запасы устойчивости САР. Построение областей устойчивости методом D- разбиения.	2		
Лекция 3.5. Качество САУ. Точность САР в установившемся режиме. Качество регулирования в переходном режиме. Прямые оценки качества регулирования. Интегральные показатели качества регулирования.	2		
Лекция 3.6. Синтез линейных САР. Задачи синтеза САР. Анализ методов синтеза САР.	2		
Раздел 4. Цифровые системы управления.			

Лекция 4.7. Введение в цифровые системы управления. Функциональная схема компьютерной цифровой системы управления (ЦСУ). Математическое описание цифровых систем управления	2		
Лекция 4.8. Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющих устройств.	2		
Итого	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Математические модели и структурные схемы систем автоматического управления	6		
2. Расчет и построение частотных характеристик систем автоматического управления	6		
3. Типовые динамические звенья	4		
4. Анализ устойчивости САУ	6		
5.Оценка качества регулирования САУ	6		
6. Математическое описание цифровых САР	6		
Итого	34		

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Работа с конспектом лекций	16		
Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
Самостоятельное изучение отдельных тем разделов дисциплины	62		
Итого	94		

4.5 Курсовое проектирование

1667351467

Курсовая работа является достаточно самостоятельной работой студента, успешное выполнение которой зависит от умения студента применять на практике полученные теоретические знания при анализе и синтезе САР с использованием современных методов моделирования и исследования, а также средств вычислительной техники.

Целью курсовой работы является обобщить и закрепить теоретические знания, полученные студентами и приобрести практические навыки анализа, синтеза и исследования систем автоматического регулирования (САР) с использованием современных методов и средств вычислительной техники.

Задание на курсовую работу формулируется руководителем работы, и оно является типовым по структуре и содержанию для студентов. Для успешно обучающихся студентов, имеющих склонность к научно-исследовательской работе возможны индивидуальные курсовые работы по тем или иным разделам современной теории автоматического управления. Тема индивидуальной курсовой работы оформляется в виде самостоятельного задания с обязательным указанием цели работы, ее содержания и элементов исследований.

Темой курсовой работы является анализ и синтез типовых линейных САР, функциональные схемы которых приведены в приложении к методическим указаниям. Допускается использование в работе схем САР, предложенных студентами и связанных либо с их работой, либо полученных ими во время прохождения производственной практики. Исходными данными для выполнения курсовой работы кроме функциональных схем являются уравнения элементов системы и значения их коэффициентов, приведенные в приложении. Конкретный тип САР определяется вариантом задания на выполнение курсовой работы. Вариант выполнения курсовой работы выдает руководитель работы. Курсовая работа может быть выполнена студентами, как стандартными средствами, так и современными программными средствами по анализу и синтезу линейных САР.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Разработка математического описания САР.

Исследование устойчивости САР.

Оценка качества регулирования САР.

Оценка точности моделирования САР.

Курсовая работа может также содержать графическую часть. Графическая часть оформляется на листах формата А1, в которых приводятся:

функциональные и структурные схемы САР (исходной и скорректированной);

результаты исследования устойчивости (годографы Михайлова и Найквиста, области устойчивости);

кривые переходного процесса и оценки качества регулирования;

результаты моделирования и исследования САР (оценки, таблицы, графики).

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теория автоматического управления"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	Введение в теорию управления. Системы автоматического управления	Основные понятия теории управления.Представление объектов в качестве объектов управления (ОУ). Принципы построения и классификация САУ.	ПК-1, ОПК-1	Знать правила построения структурных схем и их основные элементы; типовые соединения элементов систем управления; описание систем управления во временной и частотной областях; критерии устойчивости систем управления; показатели качества систем управления; Знать математические модели типовых динамических звеньев; Уметь составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; оценивать устойчивость, точность и качество систем управления; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов; Уметь использовать математические модели типовых динамических звеньев для моделирования реальных объектов; Владеть: навыками преобразования систем управления; навыками построения временных и частотных характеристик; критериями оценки устойчивости систем автоматического управления; методами построения кривых переходного процесса; Владеть навыками расчета характеристик типовых динамических звеньев.	Отчеты по лабораторной работе 1.
2	Математическое описание непрерывных систем управления	Общие вопросы математического описания систем управления. Методы получения математических моделей систем управления. Операторный метод решения дифференциальных уравнений. Передаточная функция и её свойства. Структурные схемы САУ. Временные и частотные характеристики САР. Типовые динамические звенья.			Отчеты по лабораторным работам 1 и 2, опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам 1 и 2,
3	Анализ и синтез линейных САУ	Устойчивость линейных САУ. Критерии устойчивости. Запасы устойчивости САР. Построение областей устойчивости методом D - разбиения. Качество САУ. Точность САР в установившемся режиме. Качество регулирования в переходном режиме. Прямые оценки качества регулирования. Интегральные показатели качества регулирования.			Отчеты по лабораторным работам 3,4,5 опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам 3,4,5
4	Цифровые системы управления	Введение в цифровые системы управления. Функциональная схема компьютерной цифровой системы управления (ЦСУ). Математическое описание цифровых систем управления. Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющих устройств.			Отчет по лабораторной работе 6, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 6,

1667351467

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в проверке отчетов по лабораторным работам, опросе обучающихся по контрольным вопросам к лабораторным работам, ответе на вопросы контрольных работ или тестовых вопросов. Содержание отчета по лабораторным работам. По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе с использованием программного обеспечения (см. раздел 9). Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие сведения: титульный лист; цель работы; исходные данные для выполнения работы; необходимые расчеты и графики; выводы по лабораторной работе. Критерии оценивания: 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме; 0 – 99 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в проверке отчетов по лабораторным работам, опросе обучающихся по контрольным вопросам к лабораторным работам.

Содержание отчета по лабораторным работам.

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе или электронном носителе с использованием программного обеспечения (см. раздел 9). Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие сведения: титульный лист; цель работы; задание к лабораторной работе; описание необходимых компонентов. В обязательном порядке к отчету прикладываются файлы, созданные в процессе выполнения работы.

Критерии оценивания:

100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме;
0 – 99 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-99 баллов	100 баллов
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам.

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов по лабораторным работам являются контрольные вопросы к ним. При проведении данного контроля обучающимся будет письменно или устно задано два-три вопроса, на которые они должны дать ответы.

Лабораторная работа 1.

1. Дайте определение передаточной функции.
2. Что представляют собой структурные схемы САУ?
3. Что такое динамическое звено?

Лабораторная работа 2.

1. В чём достоинство частотных характеристик?
2. Что характеризует фазовая частотная характеристика?
3. Как получить частотную передаточную функцию?

Лабораторная работа 3.

1. Какие звенья называются типовыми?
2. Назовите передаточную функцию изодромного звена?
3. Какой вид имеет переходная характеристика апериодического звена первого порядка?

Лабораторная работа 4.

1. Преимущества и недостатки алгебраических и частотных критериев устойчивости.
2. Сформулируйте условия устойчивости САР по Ляпунову.
3. Какими могут быть корни характеристического уравнения?

Лабораторная работа 5.

1. Какая ошибка называется статической?
2. Как влияет коэффициент передачи разомкнутой части системы на коэффициенты ошибок?
3. Какие оценки качества регулирования называются прямыми?

Лабораторная работа 6.

1. Основное достоинство Z-преобразования.
2. Что такое дискретная передаточная функция?
3. Как определяется дискретная передаточная функция, если известна весовая функция системы?

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75–99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25–49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-50	51-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам, ответы на вопросы по лабораторным работам, контрольных работ, экзаменационные вопросы. К экзамену допускаются студенты набравшие по текущему контролю в среднем не менее 65 баллов. На экзамене обучающийся отвечает два теоретических вопроса и выполняет одно практическое задание. На экзамене обучающийся отвечает на билет, в котором содержится два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Критерии оценивания на экзамене:

100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;
85…99 баллов – при правильном и полном решении практического задания, полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
65…84 баллов – при правильном, но не полном ответе на вопросы;
25…64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	40…64	65…84	85…100
Шкала оценивания	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Перечень вопросов для экзамена.

1. Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ).
2. Представление технических объектов как объектов управления.
3. Принципы управления: принцип разомкнутого управления; принцип компенсации; принцип обратной связи; комбинированный принцип управления.
4. Функциональные схемы систем автоматического управления (САУ).
5. Классификация САУ: по характеру изменения задающего воздействия; по числу управляемых переменных; по виду сигналов; по виду дифференциальных уравнений; по наличию ошибки в установившемся режиме.
6. Математическое описание САУ. Статические и динамические характеристики элементов САР.
7. Преобразование Лапласа и его свойства.
8. Передаточная функция САУ и ее свойства. Решение дифференциальных уравнений операторным методом.
9. Структурные схемы САУ и ее элементы. Общие правила составления структурных схем САУ.
10. Построение структурных схем САУ: по заданной системе дифференциальных уравнений; по функциональной схеме.
11. Типовые структуры связей между элементами САУ: последовательное соединение; параллельное

соединение; соединение с обратной связью.

12. Передаточные функции системы по задающему и возмущающему воздействию.

13. Передаточная функция ошибки.

14. Временные характеристики САР: переходная характеристика; импульсная переходная (весовая) характеристика; характеристика системы при линейном воздействии; связь между передаточной функцией и функциями при типовых входных воздействиях.

15. Частотные характеристики САР: общая характеристика частотного метода исследования САР;

амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ); амплитудная, фазовая, вещественная и мнимая частотные характеристики.

16. Логарифмические частотные характеристики САР.

17. Типовые динамические звенья (ТДЗ) и их классификация: по дальнейшему делению; по значениям нулей и полюсов передаточной функции; по сигналу на выходе.

18. Математические модели (передаточные функции, дифференциальные уравнения) ТДЗ. Выделение по передаточным функциям элементарных и составных звеньев.

19. Временные характеристики ТДЗ.

20. Частотные характеристики ТДЗ.

21. Звено чистого запаздывания.

22. Условия устойчивости линейных САУ: свободная и вынужденная составляющие решения дифференциального уравнения; условия устойчивости и неустойчивости системы.

23. Критерии устойчивости (понятие и типы).

24. Алгебраический критерий устойчивости Рауса.

25. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.

26. Частотный критерий устойчивости Михайлова.

27. Частотный критерий устойчивости Найквиста.

28. Запасы устойчивости САР.

29. Построение области устойчивости методом D-разбиения. D-разбиение в плоскости одного параметра.

30. Точность САР в установившемся режиме.

31. Качество управления в переходном режиме. Типы переходных процессов.

32. Оценки качества регулирования. Краткая характеристика.

33. Прямые оценки качества регулирования.

34. Косвенные оценки качества регулирования. Корневые оценки.

35. Интегральные показатели качества.

36. Построение кривых переходного процесса (общие положения, аналитические методы).

37. Графоаналитический метод построения кривых переходного процесса.

38. Построение кривых переходного процесса методом разностных уравнений (общие положения).

39. Методика построения кривых переходного процесса методом разностных уравнений.

40. Дискретные системы управления. Краткая характеристика.

41. Квантование по уровню. Релейные системы.

42. Квантование по времени. Импульсные системы и их типы.

43. Квантование по уровню и времени. Цифровые системы управления (ЦСУ).

44. Преимущества ЦСУ по сравнению с непрерывными САУ.

45. Функциональные схемы ЦСУ.

46. Математическое описание ЦСУ. Z-преобразование и его свойства.

47. Дискретная передаточная функция и её получение на основе непрерывной передаточной функции с

использованием метода подстановок.

48. Алгоритм моделирования ЦСУ на основе её структурной схемы.

49. Выбор такта управления.

50. Постановка задачи синтеза линейных САР.

51. Корректирующие устройства (понятие, типы). Определение передаточной функции последовательного корректирующего устройства.

52. Определение передаточных функций корректирующих устройств, включенных параллельно и встречно-параллельно.

53. Синтез САР на основе метода логарифмических амплитудных частотных характеристик. Построение желаемой логарифмической амплитудной частотной характеристики.

54. Синтез САР с последовательно включенным корректирующим устройством на основе метода логарифмических амплитудных частотных характеристик.

55. Типовые регуляторы.

Темы практических заданий на экзамен

1. Построить структурную схему САР по заданной системе дифференциальных уравнений.

2. Найти дифференциальное уравнение САР, если задана структурная схема системы.

3. Найти передаточную функцию САР, если задана структурная схема системы.

4. Найти передаточные функции САР по задающему и возмущающему воздействиям, если задана структурная схема системы.

5. Определить выражения для расчета частотных характеристик P(w), Q(w), A(w), j(w), если задана структурная схема САР.

6. Построить ЛАЧХ САР с заданной передаточной функцией.

7. Оценить устойчивость по критерию Гурвица, если: задана структурная схема САР; задано характеристическое уравнение; задана передаточная функция САР.

8. Оценить устойчивость по критерию Рауса, если: задана структурная схема САР; задано характеристическое уравнение; задана передаточная функция САР.

9. Оценить устойчивость САР по критерию Михайлова, если: задана структурная схема САР; задано характеристическое уравнение; задана передаточная функция САР.

10. Оценить устойчивость САР по критерию Найквиста и определить запасы устойчивости, если: задана структурная схема САР; задана передаточная функция разомкнутой части САР.

11. Построить область устойчивости методом D-разбиения в плоскости заданного параметра, если: задана структурная схема САР; задано характеристическое уравнение; задана передаточная функция САР.

12. Точность САР в установившемся режиме.

13. Получение разностных уравнений на основе дифференциальных.

14. Получение разностных уравнений на основе дискретной передаточной функции.

15. Получение дискретной передаточной функции.

16. Алгоритм моделирования. Примерный перечень вопросов на экзамене

Критерии оценивания при защите курсовой работы:

85–100 баллов – при правильном ответе на все вопросы;
75–84 баллов – при правильном ответе на четыре вопроса;
65–74 баллов – при правильном ответе на три вопроса;
25–64 баллов – при правильном ответе на два вопроса;
1–24 баллов – при правильном ответе на один вопрос.
0 – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

Примерный перечень вопросов при защите курсовой работы

1. Как строили ЛАЧХ системы?
2. Каким способом получали разностные уравнения для Вашей системы?
3. Опишите последовательность действий для построения алгоритма моделирования системы.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При ответах на тестовые вопросы обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются фамилия, имя, отчество, номер группы и дата проведения опроса. Каждый обучающийся получает задание на контрольную работу, включающее в себя теоретические вопросы и практические задания. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее следующего по расписанию занятия после даты проведения контрольной. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает качество выполнения. Если отчет удовлетворят

требованиям, то студенту задается 2–3 вопроса из списка контрольных вопросов к соответствующей лабораторной работе. До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	Введение в теорию управления. Системы автоматического управления	Основные понятия теории управления.Представление объектов в качестве объектов управления (ОУ). Принципы построения и классификация САУ.	ПК-1, ОПК-1	Знать правила построения структурных схем и их основные элементы; типовые соединения элементов систем управления; описание систем управления во временной и частотной областях; критерии устойчивости систем управления; показатели качества систем управления; Знать математические модели типовых динамических звеньев; Уметь составлять структурные схемы систем, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; оценивать устойчивость, точность и качество систем управления; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем и их элементов; Уметь использовать математические модели типовых динамических звеньев для моделирования реальных объектов; Владеть: навыками преобразования систем управления; навыками построения временных и частотных характеристик; критериями оценки устойчивости систем автоматического управления; методами построения кривых переходного процесса; Владеть навыками расчета характеристик типовых динамических звеньев.	Отчеты по лабораторной работе 1.
2	Математическое описание непрерывных систем управления	Общие вопросы математического описания систем управления. Методы получения математических моделей систем управления. Операторный метод решения дифференциальных уравнений. Передаточная функция и её свойства. Структурные схемы САУ. Временные и частотные характеристики САР. Типовые динамические звенья.			Отчеты по лабораторным работам 1 и 2, опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам 1 и 2,
3	Анализ и синтез линейных САУ	Устойчивость линейных САУ. Критерии устойчивости. Запасы устойчивости САР. Построение областей устойчивости методом D - разбиения. Качество САУ. Точность САР в установившемся режиме. Качество регулирования в переходном режиме. Прямые оценки качества регулирования. Интегральные показатели качества регулирования.			Отчеты по лабораторным работам 3,4,5 опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам 3,4,5
4	Цифровые системы управления	Введение в цифровые системы управления. Функциональная схема компьютерной цифровой системы управления (ЦСУ). Математическое описание цифровых систем управления. Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющих устройств.			Отчет по лабораторной работе 6, опрос по контрольным вопросам к лабораторной работе 6,

1667351467

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – ISBN 9785835322077. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=495195 (дата обращения: 05.12.2021). – Текст : электронный.

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 163 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208587 (дата обращения: 04.12.2022). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с. – ISBN 9785922108584. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69280 (дата обращения: 04.12.2022). – Текст : электронный.

2. Лубенцов, В. Ф. Теория автоматического управления / В. Ф. Лубенцов, Е. В. Лубенцова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 143 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457414 (дата обращения: 04.12.2022). – Текст : электронный.

3. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления / Т. А. Пищухина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 94 с. – ISBN 9785741017272. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481786 (дата обращения: 04.12.2022). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: www.kuzstu.ru

2. Электронные библиотечные системы:

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru;
- Лань. Режим доступа: http://e.lanbook.com;
- Консультант студента. Режим доступа: http: // www.studentlibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теория автоматического управления"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе

изучения дисциплины. Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению лабораторных работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках занятий. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

При подготовке к лабораторным работам студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теория автоматического управления", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. Microsoft Project

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теория автоматического управления"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- компьютерный класс для проведения лабораторных занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

Компьютеры, оснащенные необходимым ПО, мультимедиа проектор

11 Иные сведения и (или) материалы

Учебная работа проводится с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий. В рамках лекций применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- выступление студентов в роли обучающего;
- мультимедийная презентация

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1667351467

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – ISBN 9785835322077. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=495195 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 163 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208587 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с. – ISBN 9785922108584. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69280 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

2. Лубенцов, В. Ф. Теория автоматического управления / В. Ф. Лубенцов, Е. В. Лубенцова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 143 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457414 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

3. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления / Т. А. Пищухина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 94 с. – ISBN 9785741017272. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481786 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.