МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Непрерывные системы

Закреплена за кафедрой **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	180	180	180	180

Год набора 2023

Программу составил:
Доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент Халапян Сергей Юрьевич
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Непрерывные системы
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.20 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора.
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированные и информационные системы управления
Протокол от «24» мая 2023 г. № 03.

И.о. зав.
кафедрой АИСУ *подпись* Д. А. Полещенко
И.О. Фамилия

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ,
кандидат технических наук, доцент Д. А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Целью освоения дисциплины «Непрерывные системы» является формирование у обучающихся целостного системного представления о системах автоматического управления, методах их анализа и синтеза, а также умений и навыков в области теории управления технологическими процессами. Задачи дисциплины: 1. Научить обучающихся осуществлять обоснованный выбор структуры системы управления и определять передаточную функцию для системы управления заданной структуры; 2. Научить обучающихся выполнять построение временных и частотных характеристик и проводить их анализ с целью идентификации объектов и систем управления; 3. Научить обучающихся приемам анализа устойчивости систем автоматического управления; 4. Научить обучающихся выполнять оценку качества переходных процессов и точности систем управления; 5. Научить обучающихся осуществлять обоснованный выбор регулятора и оптимизацию его параметров.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Компьютерное обеспечение специальности
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дискретные и нелинейные системы
2.2.2	Технические средства автоматизации
2.2.3	Моделирование процессов и систем
2.2.4	Технические измерения и приборы
2.2.5	Адаптивное и оптимальное управление.

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 Знать критерии устойчивости, качества переходных процессов и точности систем автоматического управления и регулирования
Знать:	УК-1-З2 Знать методологию и терминологию теории управления; типовые структуры систем управления и регулирования, методы расчета и преобразования структурных схем
Уметь:	УК-1-У1 Уметь делать расчеты по определению устойчивости и качества систем автоматического управления
Владеть:	УК-1-В1 Владеть навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации при решении теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью
Владеть:	УК-1-В2 Владеть навыками расчета параметров качества переходных процессов, оценки точности систем управления технологическими процессами, преобразования структурных схем
ОПК-3 Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
Знать:	ОПК-3-З1 Знать основные методы моделирования систем управления и регулирования, выбора и расчета автоматических управляющих устройств
Уметь:	ОПК-3-У1 Уметь выполнять построение переходных процессов и частотных характеристик систем управления и исследовать их на ЭВМ
ОПК-4 Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами	
Уметь:	ОПК-4-У1 Уметь выбрать в соответствии с заданными объектом и критерием качества управления структурную схему системы
Владеть:	ОПК-4-В1 Владеть навыками выбора необходимых параметров управляющих устройств,

	определения устойчивости систем управления по алгебраическим и частотным графоаналитическим критериям

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
	Раздел 1. Теория управления. Функциональная и структурная схемы. Временные и частотные характеристики					
1.1	Теория управления. Классификация САУ. Функциональная схема. Статическая характеристика, уравнение движения и передаточная функция. /лек/	3	4	*УК-1-32* *ОПК-3-31*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
1.2	Структурная схема. Типовые соединения звеньев. Правила эквивалентного преобразования структурных схем. /лек/	3	4	*УК-1-32*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.3	Типовые воздействия и временные характеристики САУ. Частотные характеристики САУ. Позиционные звенья САУ. Непозиционные звенья САУ. /лек/	3	4	*УК-1-32* *УК-1-31*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
1.4	Исследование временных характеристик линейных непрерывных звеньев и систем. /л.р./	3	3	*ОПК-3-У1* *УК-1-В1*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1	
1.5	Исследование частотных характеристик линейных непрерывных звеньев и систем. /л.р./	3	3	*ОПК-3-У1* *УК-1-В1*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1	
1.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /ср/	3	36	*УК-1-32* *УК-1-31* *ОПК-3-31* *ОПК-4-У1* *ОПК-3-У1* *УК-1-В1*	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	
	Раздел 2. Устойчивость линейных непрерывных систем управления.					
2.1	Устойчивость систем автоматического управления. Правило Ляпунова /лек/	3	4	*УК-1-31*	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
2.2	Алгебраический критерий Гурвица. Необходимое условие устойчивости. Критерий устойчивости Рауса /лек/	3	4	*УК-1-31*	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
2.3	Критерий устойчивости Михайлова. Критерий	3	4	*УК-1-31*	Л1.1 Л2.1	

	устойчивости Найквиста. Запас устойчивости /лек/				Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
2.4	Исследование устойчивости линейной системы с помощью алгебраических критериев /л.р/	3	3	*УК-1-У1* *ОПК-4-В1*	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1	
2.5	Исследование устойчивости линейной системы с помощью частотных графоаналитических критериев /л.р/	3	3	*УК-1-У1* *ОПК-4-В1*	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1	
2.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /ср/	3	36	*УК-1-З1* *УК-1-У1* *ОПК-4-В1*	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	
	Раздел 3. Качество переходного процесса и точность САУ. Регуляторы					
3.1	Качество переходного процесса. Оценка качества по переходной характеристике, частотным характеристикам, корням характеристического полинома. Интегральные критерии качества переходного процесса /лек/	3	5	*УК-1-З1*	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
3.2	Точность САУ. Коэффициенты ошибок. Методы повышения точности. Регуляторы. Законы и каналы регулирования. Структурная реализация и применение регуляторов /лек/	3	5	*УК-1-З1* *ОПК-3-З1*	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1	
3.3	Оценка качества переходного процесса /л.р/	3	5	*ОПК-4-У1* *УК-1-У1* *УК-1-В2*	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1	
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите лабораторной работы. /ср/	3	30	*УК-1-З1* *ОПК-3-З1* *ОПК-4-У1* *УК-1-У1* *ОПК-4-В1* *УК-1-В2*	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	
	Часы на контроль /контроль/	3	27	*УК-1-З2* *УК-1-З1* *ОПК-3-З1* *ОПК-4-У1* *УК-1-У1* *ОПК-3-У1* *УК-1-В1* *ОПК-4-В1* *УК-1-В2*	Л1.1-1.3 Л2.1, 2.2 Л3.1-3.3 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену
5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов

(промежуточный контроль успеваемости)

1. Теория управления. Основные определения. (УК-1-З2)
2. Классификация САУ. (УК-1-З2)
3. Принципиальные подходы к построению САУ. (ОПК-3-З1)
4. Функциональная схема САУ. (УК-1-З2)
5. Структурная схема САУ, её элементы. (УК-1-З2, ОПК-4-У1)
6. Типовые воздействия и временные характеристики САУ. (УК-1-З1, ОПК-3-У1)
7. Статическая и частотные характеристики САУ. (УК-1-З1, ОПК-3-У1)
8. Позиционные звенья САУ. Безинерционное звено. (УК-1-З2)
9. Позиционные звенья САУ. Апериодическое звено 1-го порядка. (УК-1-З2)
10. Позиционные звенья САУ. Апериодическое звено 2-го порядка. (УК-1-З2)
11. Позиционные звенья САУ. Колебательное звено. (УК-1-З2)
12. Позиционные звенья САУ. Консервативное звено. (УК-1-З2)
13. Позиционные звенья САУ. Звено запаздывания. (УК-1-З2, УК-1-В1)
14. Непозиционные звенья САУ. Интегрирующие звенья. (УК-1-З2)
15. Непозиционные звенья САУ. Дифференцирующие звенья. (УК-1-З2)
16. Уравнение движения и передаточная функция. (УК-1-З2)
17. Типовые соединения элементов в структурной схеме. (УК-1-З2)
18. Правила эквивалентного преобразования структурных схем. (УК-1-З2, УК-1-В2)
19. Передаточные функции замкнутой САУ. (УК-1-З2)
20. Построение асимптотической логарифмической АЧХ. (УК-1-З1, УК-1-В1)
21. Устойчивость САУ. (УК-1-З1)
22. Правило Ляпунова. (УК-1-З1)
23. Алгебраический критерий Гурвица. (УК-1-З1, ОПК-4-В1)
24. Необходимое условие устойчивости. Устойчивость систем 1-го порядка. (УК-1-З1)
25. Необходимое условие устойчивости. Устойчивость систем 2-го порядка. (УК-1-З1)
26. Необходимое условие устойчивости. Устойчивость систем 3-го порядка. (УК-1-З1, УК-1-У1)
27. Необходимое условие устойчивости. Устойчивость систем 4-го порядка. (УК-1-З1, УК-1-У1)
28. Алгебраический критерий Рауса. (УК-1-З1, ОПК-4-В1)
29. Частотный критерий Михайлова. (УК-1-З1, ОПК-4-В1)
30. Критерий Найквиста. Устойчивые в разомкнутом состоянии системы. (УК-1-З1)
31. Критерий Найквиста. Неустойчивые в разомкнутом состоянии системы. (УК-1-З1)
32. Критерий Найквиста. Астатические системы. (УК-1-З1)
33. Критерий Найквиста. Запас устойчивости по амплитуде и фазе. (УК-1-З1)
34. Качество переходного процесса. Основные требования. (УК-1-З1, ОПК-4-У1)
35. Качество переходного процесса. Оценка по переходной характеристике. (УК-1-З1)
36. Качество переходного процесса. Оценка по частотной характеристике. (УК-1-З1)
37. Качество переходного процесса. Корневые критерии. (УК-1-З1)
38. Качество переходного процесса. Интегральные критерии. (УК-1-З1, УК-1-В2)
39. Точность САУ. Ошибки в различных режимах (УК-1-З1)
40. Точность САУ. Коэффициенты ошибок. (УК-1-З1, УК-1-В2)
41. Точность САУ. Повышение коэффициента усиления. (ОПК-3-З1)
42. Точность САУ. Повышение порядка астатизма. (ОПК-3-З1, ОПК-4-У1)
43. Точность САУ. Регулирование по производным от ошибки. (ОПК-3-З1, ОПК-4-У1)
44. Регуляторы. Каналы регулирования (ОПК-3-З1)
45. Регуляторы. Законы регулирования. (ОПК-3-З1)
46. Регуляторы. Структурная реализация и применение. (ОПК-3-З1, ОПК-4-У1)

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости):

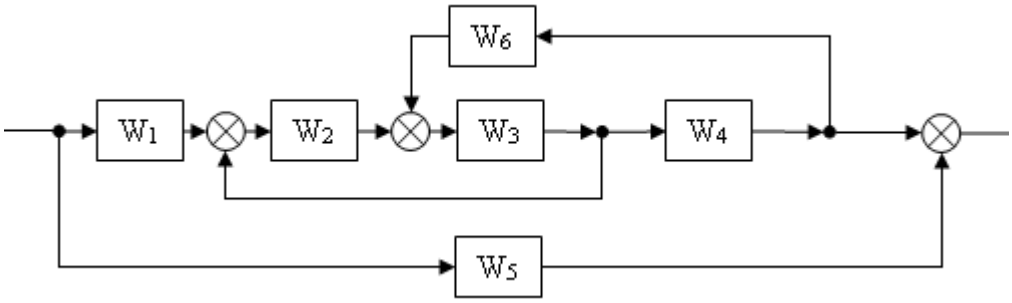
(УК-1-У1,ОПК-4-В1)

1. С помощью критерия Гурвица определить устойчивость САУ:
   1) $A(p)=2p^5+5p^4+6p^3+7p^2+3p+1$
   2) $A(p)=p^5+3p^4+6p^3+6p^2+p+1$
   3) $A(p)=p^5+3p^4+5p^3+6p^2+5p+1$
   4) $A(p)=3p^5+8p^4+5p^3+9p^2+p+1$
   5) $A(p)=2p^5+3p^4+4p^3+5p^2+2p+1$
2. С помощью критерия Рауса определить устойчивость САУ:
   1) $A(p)=4p^5+6p^4+7p^3+5p^2+4p+1$
   2) $A(p)=p^5+3p^4+3p^3+7p^2+2p+1$
   3) $A(p)=6p^5+7p^4+5p^3+5p^2+2p+1$
   4) $A(p)=p^5+2p^4+4p^3+8p^2+2p+1$
   5) $A(p)=5p^5+7p^4+7p^3+9p^2+2p+1$
3. С помощью критерия Михайлова определить устойчивость САУ:
   1) $A(p)=p^5+2p^4+5p^3+6p^2+3p+1$
   2) $A(p)=2p^5+2p^4+8p^3+7p^2+2p+1$

3) $A(p)=p^5+4p^4+8p^3+5p^2+4p+1$
4) $A(p)=5p^5+8p^4+8p^3+8p^2+4p+1$
5) $A(p)=p^5+5p^4+9p^3+7p^2+3p+1$

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

По дисциплине предусмотрены
1. Домашнее задание 1 (ДЗ1) (УК-1-З2, ОПК-4-У1, УК-1-В1, УК-1-В2).
Тема: Преобразование структурных схем, определение передаточных функций САУ (по вариантам) [Л 3.2].
Пример варианта домашнего задания №1
Преобразовать структурную схему, определить передаточную функцию САУ.



2. Домашнее задание 2 (ДЗ2) (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-В1).
Тема: Определение устойчивости САУ с помощью критериев Гурвица, Рауса, Михайлова (по вариантам) [Л 3.2].
Пример варианта домашнего задания №2
Определить устойчивость САУ тремя способами – с помощью:
1 Критерия Гурвица;
2 Критерия Рауса;
3 Критерия Михайлова.

$$A(p) = 2p^5 + 3p^4 + 5p^3 + 4p^2 + 2p + 1$$

3. Лабораторные работы [Л 3.3].
3.1 Лабораторная работа №1 (ЛР1) (*ОПК-3-У1, УК-1-В1*)
Тема: Исследование временных характеристик линейных непрерывных звеньев и систем.
3.2 Лабораторная работа №2 (ЛР2) (*ОПК-3-У1, УК-1-В1*)
Тема: Исследование частотных характеристик линейных непрерывных звеньев и систем.
3.3 Лабораторная работа №3 (ЛР3) (*УК-1-У1, ОПК-4-В1*)
Тема: Исследование устойчивости линейной системы с помощью алгебраических критериев
3.4 Лабораторная работа №4 (ЛР4) (*УК-1-У1, ОПК-4-В1*)
Тема: Исследование устойчивости линейной системы с помощью частотных графоаналитических критериев
3.5 Лабораторная работа №5 (ЛР5) (*ОПК-4-У1, УК-1-У1, УК-1-В2*)
Тема: Оценка качества переходного процесса

Комплект вопросов для защиты домашних заданий (текущий контроль успеваемости)

Домашнее задание 1 (УК-1-З2, ОПК-4-У1, УК-1-В1, УК-1-В2)
1. Что происходит при переносе узла разветвления с выхода линейной системы на вход?
2. Что происходит при переносе узла разветвления со входа линейной системы на выход?
3. Что происходит при переносе сумматора с выхода линейной системы на вход?
4. Что происходит при переносе сумматора со входа линейной системы на выход?

Домашнее задание 2 (УК-1-З1, УК-1-У1, ОПК-4-В1)
5. Как определить устойчивость по критерию Гурвица?
6. Как определить устойчивость по критерию Рауса?
7. Как определить устойчивость по критерию Михайлова?
8. Устойчива ли система, если определитель Гурвица равен нулю?
9. Устойчива ли система, если годограф Михайлова проходит через начало координат?

Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости)

Лабораторная работа №1 (*ОПК-3-У1, УК-1-В1*)
1. Что такое типовые звенья линейных систем? Для чего они используются?
2. Какие типы звеньев Вы знаете?
3. Какие характеристики звеньев Вы знаете?
4. Что такое единичное ступенчатое воздействие/дельта-функция?
5. Что такое переходная/весовая характеристика звена? Что она может характеризовать?
6. Как выглядят переходные/весовые характеристики апериодического/ колебательного звена?
7. Как изменятся параметры системы при введении единичной отрицательной обратной связи?
8. Что произойдет с временными характеристиками при изменении коэффициента усиления?

9. Что произойдет с временными характеристиками при изменении постоянной времени?
10. Что произойдет с временными характеристиками при изменении коэффициента демпфирования?

Лабораторная работа №2 (*ОПК-3-У1, УК-1-В1*)
11. Что такое АЧХ? Что такое ФЧХ?
12. Как влияют праметры апериодического звена на ширину его полосы пропускания?
13. Чему равен фазовый сдвиг (аргумент комплексного коэффициента передачи) апериодического звена на частоте 1/Т ?
14. Как влияют параметры системы на вид ее частотных характеристик?

Лабораторная работа №3 (*УК-1-У1, ОПК-4-В1*)
15. Что такое устойчивость системы?
16. Зачем надо проверять системы на устойчивость?
17. Как определить устойчивость системы по критерию Гурвица?
18. Как определить устойчивость системы по критерию Рауса?
19. Как определить устойчивость системы по переходной характеристике?
20. Как рассчитать критический коэффициент усиления для систем 3 и 4 порядков?

Лабораторная работа №4 (*УК-1-У1, ОПК-4-В1*)
21. Что такое устойчивость систем управления? Зачем ее определяют?
22. Как определить устойчивость системы с помощью критерия Михайлова?
23. Как определить устойчивость системы с помощью критерия Найквиста?
24. Что такое критический коэффициент усиления? Как его определить?
25. Как определить запас устойчивости по амплитуде
26. Как определить запас устойчивости по фазе?
27. Зачем нужен запас устойчивости?

Лабораторная работа №5 (*ОПК-4-У1, УК-1-У1, УК-1-В2*)
28. Зачем нужно оценивать качество?
29. Как оценить качество переходного процесса методом непосредственной оценки?
30. Как оценить качество переходного процесса интегральным методом?
31. Как влияет на качество переходного процесса изменение Т?
32. Как влияет на качество переходного процесса изменение k?
33. Как влияет на качество переходного процесса изменение d?

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-3 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов.
Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСИС»
Кафедра «Автоматизированных и информационных систем управления»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль – Электропривод и автоматика
Дисциплина «Непрерывные системы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Уравнение движения и передаточная функция.
2. Критерий Найквиста. Устойчивые в разомкнутом состоянии системы.
3. С помощью критерия Гурвица определить устойчивость разомкнутой САУ:

$$A(p)=2p^5+5p^4+6p^3+7p^2+3p+1$$

Экзаменатор _____ С.Ю. Халапян

Утверждено на заседании кафедры АИСУ

Протоколом №___ от _____ 202__ г.

И.о. зав. кафедрой АИСУ _____ Д. А. Полещенко

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Формы контроля	Критерий	Оценка
1.	Экзамен	Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»
		Компетенции УК-1, ОПК-3, ОПК-4 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 1.1	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Учебник и практикум для вузов	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/450559	Москва: Юрайт, 2020.
Л 1.2	Ким Д. П., Дмитриева Н. Д.	Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/452301	Москва: Юрайт, 2020.
Л 1.3	Ягодкина Т. В., Беседин В. М.	Теория автоматического управления. Учебник и практикум для вузов	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/450572	Москва: Юрайт, 2020.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Аббасова Т.С., Аббасов Э.М.	Теория автоматического управления : учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=594520	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020.
Л 2.2	Минаев И.Г., Самойленко В.В., Ушкур Д.Г.	Введение в теорию автоматического регулирования: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=614454	Ставрополь: АГРУС, 2019
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Халапян С.Ю.	Теория управления. [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2017
Л 3.2	Халапян С.Ю.	Теория управления. [Текст] : метод. указания для самостоятельной работы по вып. домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2017
Л 3.3	Халапян С.Ю.	Теория управления. Непрерывные системы [Текст] : метод. указания по выполнению лабораторных работ	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	https://tstu.ru/book/elib/pdf/2004/lazarev1.pdf			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	Vissim (студенческая версия)			
П 4	Kaspersky Endpoint Security			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				

И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР») https://lms.misis.ru/
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 3	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru/
И. 4	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
И. 5	- Электронная библиотека НИТУ МИСИС: http://elibrary.misis.ru/
И. 6	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/
И. 7	- Электронно-библиотечная система «Юрайт»: https://urait.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд.	Назначение	Оснащение
419	Лекционная мультимедиа-аудитория	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран; • микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ -камера; • система видео конференции связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; • комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
414	Лаборатория промышленной электроники	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • компьютер-моноблок - 8 шт.; • лабораторный стенд по практикуму «схемотехника» компьютер-моноблок - моноблок Asus EeeTop 1602 Atom - 4 шт.; • доска; • проектор; • лабораторный стенд «электроника» - 5 шт.; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Непрерывные системы" в семестре 3 обучающемуся необходимо:
1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:
- домашние задания №1 и №2 выполняемые обучающимися самостоятельно;
- лабораторных работ.

По результатам выполнения ДЗ1 и ДЗ2 обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).
Структурными элементами отчетов являются:
- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- основная часть, содержащая решение поставленной задачи;
- выводы по проделанной работе;
- список использованных источников;
- приложения.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.
Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».