

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Дискретные системы управления»

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматизация

Обеспечивающее подразделение	
<i>Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i>	

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Савельев Д.О.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от «___» _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Черный С.П.

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Знает фундаментальные математические законы дискретных систем управления Умеет применять математические методы для решения задач дискретного управления Владеет навыками использования знаний математики при решении задач дискретного управления

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема 1-7	ОПК-3	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Тема 1-7	ОПК-3	РГР	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Практическая работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическая работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 5	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 6	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 7	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 8	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 9	в течение семестра	5 баллов	
Расчетно-графическая работа	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:	-	50 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);			

65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания практических работ

Практическая работа 1. Моделирование в среде MATLAB (в соответствии с вариантом задания)

- 1) В чем отличие непрерывных и дискретных систем? Приведите примеры технических систем, в которых имеет место процесс квантования непрерывного сигнала.
- 2) В чем отличие импульсных систем 1-го и 2-го рода? Приведите примеры технических систем.
- 3) В чем принципиальное отличие импульсных систем от релейных и цифровых?
- 4) В каком случае можно пренебречь эффектом квантования по уровню в цифровых системах?
- 5) Назовите основные элементы обобщенной структурной схемы ДСУ.
- 6) Какие функции реализуются простейшим импульсным элементом (квантователем)?
- 7) Какие функции реализуются формирующим элементом?
- 8) Чем отличается экстраполятор нулевого порядка от простейшего импульсного элемента?

Практическая работа 2. Моделирование ДСУ, различающихся по типу квантования непрерывного сигнала, виду модуляции импульсов и передаточными функциями непрерывной части системы

- 1) Перечислите основные виды модуляции и укажите в чем их различие.
- 2) Какими частотными свойствами обладает фиксатор нулевого порядка, и как они могут сказаться на динамике импульсной системы?
- 3) Запишите передаточную функцию формирующего элемента с прямоугольными, (треугольными, экспоненциальными) выходными импульсами.
- 4) В чем состоит необходимость представления импульсного элемента в виде последовательного соединения квантователя и формирующего элемента?
- 5) В чем отличие дискреты решетчатой функции от δ -функции?
- 6) Что такое приведенная непрерывная часть системы?

Практическая работа 3 Моделирование ДСУ, различающихся расположением простейшего импульсного элемента (квантователя) в системе.

- 1) В чем специфика ДСУ, для которых не может быть вычислена дискретная передаточная функции?
- 2) Приведите примеры структур ДСУ, состоящие из аналогичных последовательно соединенных звеньев, но имеющие различные передаточные функции.
- 3) Запишите передаточную функцию замкнутой ДСУ с квантователем в канале шибки.
- 4) Запишите передаточную функцию замкнутой ДСУ с квантователем в канале обратной связи.

Практическая работа 4. Исследование устойчивости моделей ДСУ

- 1) Сформулируйте прямой метод оценки устойчивости ДСУ по передаточной функции замкнутой системы, записанной в p -форме.

- 2) Сформулируйте прямой метод оценки устойчивости ДСУ по передаточной функции замкнутой системы, записанной в z-форме.
- 3) Сформулируйте критерий устойчивости Шур – Кона для ДСУ.
- 4) Сформулируйте критерий устойчивости ДСУ, основанный на билинейном преобразовании.
- 5) В чем состоит условие устойчивости ДСУ второго порядка?
- 6) Какая ДСУ является абсолютно устойчивой?
- 7) Определите возможность обеспечения абсолютной устойчивостью для ДСУ заданной структуры?

Практическая работа 5 Оценка динамики и точности ДСУ

- 1) Какова длительность переходного процесса в абсолютно устойчивой системе второго порядка?
- 2) Запишите выражение, описывающее изменение ошибки системы, используя коэффициенты ошибки.
- 3) Сделайте заключение о порядке астатизма ДСУ по дискретной передаточной функции разомкнутой системы.

Практическая работа 6. Построение логарифмической амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик разомкнутой ДСУ в функции абсолютной псевдочастоты в среде MATLAB

- 1) Что означает термин «финитный спектр сигнала»?
- 2) Сформулируйте ограничения, связанные с применением теоремы Котельникова - Шеннона.
- 3) Почему логарифмическая амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики ДСУ не могут быть построены непосредственно по дискретной передаточной функции системы $W(z)$?
- 4) Опишите процедуру построения логарифмической амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик ДСУ в функции абсолютной псевдочастоты по дискретной передаточной функции системы $W(z)$.
- 5) Назовите характерные особенности логарифмической амплитудно-частотной характеристики ДСУ.

Практическая работа 7. Сопоставление графиков непрерывных сигналов в ДСУ, рассчитанных методом модифицированного Z-преобразования и полученных путем моделирования в среде MATLAB

- 1) Опишите процедуру построения решетчатой функции $x_{вых}^{ДК} \left[\frac{nT_0}{N} \right]$ методом дробного квантования.
- 2) Опишите процедуру построения непрерывной переходной функции системы методом модифицированного Z-преобразования.
- 3) Дайте сравнительную характеристику методам дробного квантования и модифицированного Z-преобразования

Практическая работа 8. Моделирование цифровых вычислительных устройств, реализующих типовые законы управления

- 1) Приведите передаточные функции цифровых регуляторов, реализующих передаточные функции пропорционального и интегрирующего звеньев, ПИ-регулятор и ПИД-регулятора.
- 2) Поясните, в чем заключается принцип физической реализуемости на примере цифрового регулятора.
- 3) Запишите передаточную функцию цифрового регулятора, реализующего интегральный закон регулирования, в случае численного интегрирования производится: а) методом прямоугольников; б) методом трапеций.

Практическая работа 9. Исследование моделей ДСУ с цифровыми регуляторами

- 1) В каком случае ДСУ с цифровым вычислительным устройством в контуре управления можно отнести к импульсным системам 1-го рода?
- 2) Поясните функциональное назначение е аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей в структуре ДСУ.
- 3) Что входит в состав импульсного фильтра, используемого для коррекции ДСУ?
- 4) Какие требования предъявляются к передаточной функции цифрового регулятора в случае его реализации: а) последовательным импульсным фильтром; б) импульсным фильтром в цепи обратной связи; в) комбинированным импульсным фильтром?
- 5) Назовите три основных метода формирования (метода программирования) вычислительного алгоритма цифрового вычислительного устройства.

Расчетно-графическая работа

Исходные данные для РГР

ЗАДАНИЕ 1.

Исследовать динамические режимы нелинейной системы методом фазовой плоскости для заданной статической характеристики нелинейного элемента и передаточной функции линейной части системы.

ЗАДАНИЕ 2.

Оценить динамические свойства системы в свободном движении.

ЗАДАНИЕ 3.

Определить наличие автоколебаний в системе, оценить их устойчивость и рассчитать параметры.