

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Теория систем управления*Theory of control systems

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

ПК-1 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 7.3 Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

ИПК 1.1 Разрабатывает варианты структурных схем исследуемых устройств и систем, осуществляет выбор оптимальной структурной схемы

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, контроля выполнения тестов, выполнения практических работ и отчетов по ним, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

2.1. Примеры тестовых заданий

Тест № 1.

1. Для какой цели при описании динамических систем вводят оператор p ?
 - Для замены операции дифференцирования и упрощения вычислений.
 - Для избавления от трансцендентных чисел.
2. Дайте определение передаточной функции.
3. По какой системе (разомкнутой или замкнутой) критерий Найквиста позволяет судить об устойчивости замкнутой системы, какой тип обратной связи используется при замыкании системы?
 - Разомкнутой. Отрицательная обратная связь.
 - Разомкнутой. Положительная обратная связь.
 - Замкнутой. Отрицательная обратная связь.
 - Замкнутой. Положительная обратная связь.
4. Назовите две основные задачи системы автоматического регулирования
 - Анализ и синтез
 - Стабилизация и программное управление
 - Устойчивость и наблюдаемость
5. Какие системы автоматического регулирования называются астатическими?
 - Максимальные по быстродействию
 - Сводящие статическую ошибку к нулю
 - Релейного типа
 - Геостационарные

2.2. Примеры заданий к практическому занятию.

Практическое задание: Нечеткая логика и приближенные выводы.

Необходимо построить управленческую систему на основе аппарата теории нечеткой логики. Для реализации можно воспользоваться прилагаемым шаблоном с привлечением

библиотеки scikit-fuzzy (Google colab) или другими доступными средствами, реализующими аппарат теории нечеткой логики.

Задание на работу:

1. Выбрать предметную область.
2. Придумать и описать задачу по принятию решения (учитывая свой вариант).
3. Построить автоматизированную систему принятия решения на основе аппарата теории нечеткой логики.
4. Рассмотреть три примера работы построенной системы.
5. Составить отчет по проделанной работе с пояснениями по каждому разделу задания.

2.3 Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине (контрольных заданий)

2.3.1. Тест.

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – iDO». Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 10 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Критерии оценивания тестового задания (по пятибалльной шкале):

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	от 81 %
«Хорошо»	56 – 80 %
«Удовлетворительно»	31 – 55 %
«Неудовлетворительно»	0 – 30 %

2.3.2. Практическая работа.

Оценка выполнения практической работы студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения лабораторной работы.

Критерии оценивания практической работы (по пятибалльной шкале):

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«Хорошо»	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями
«Удовлетворительно»	Работа выполнена с незначительными ошибками. Студент

	практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.
«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче зачета.

Во время проведения экзамена студенту выдается билет. Билет состоит из двух частей. Продолжительность 1,5 часа.

Первая часть содержит два теоретических вопроса. Вторая часть предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

3.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие системы (технической системы).
2. Автоматическое/ ручное управление.
3. Классификация систем управления.
4. Устройство управления. Типовые законы управления.
5. Описание объектов управления - дифференциальные уравнения
6. Описание объектов управления - передаточные функции.
7. Переходный процесс.
8. Частотные характеристики.
9. Оценка качества функционирования системы автоматического управления.
10. Устойчивость систем автоматических управления (САУ).
11. Метод РАФЧХ.
12. Метод Циглера-Никольса.
13. Критерии оптимальности
14. Основные положения оптимального синтеза
15. Классификация оптимальных систем
16. Адаптивные системы управления

Примеры задач:

1. Записать передаточную функцию системы: (приводиться структурная схема).
2. Изобразить структурную схему одноконтурной системы автоматического регулирования, используя в качестве передаточной функции объекта управления результат, полученный в п.1.
3. Выбрать закон управления, подходящий для системы в п.2 (аргументировать свой ответ, записать основные математические выражения).
4. Записать основные формулы для нахождения параметров регулятора или пояснить алгоритм его работы (в случае адаптивного регулятора).

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил дисциплину: излагает материал уверенно, логично и грамотно; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения, правильно выполняет практические задания, поясняя ход выполнения
«Хорошо»	обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает

	существенных неточностей; делает выводы и обобщения, выполняет практические задания с незначительными ошибками, поясняя ход выполнения.
«Удовлетворительно»	обучающийся изучил дисциплину недостаточно четко и полно: допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений, выполняет практические задания с ошибками, частично поясняя ход выполнения.
«Неудовлетворительно»	обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения, не выполняет практические задания.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

4.1. Тестовые задания:

1. Что такое система автоматического управления?
 - а) Совокупность объекта управления и управляющего устройства
 - б) Только управляющее устройство
 - в) Только объект управления
 - г) Совокупность датчиков и исполнительных механизмов

2. Какой критерий устойчивости используется в частотной области?
 - а) Критерий Гурвица
 - б) Критерий Найквиста
 - в) Критерий Рауса
 - г) Критерий Михайлова

3. Что такое передаточная функция системы?
 - а) Отношение входного сигнала к выходному
 - б) Отношение выходного сигнала к входному
 - в) Произведение входного и выходного сигналов
 - г) Сумма входного и выходного сигналов

4. Какой тип системы имеет астатизм первого порядка?
 - а) Статическая система
 - б) Астатическая система с одним интегратором
 - в) Астатическая система с двумя интеграторами
 - г) Нелинейная система

5. Что такое запас устойчивости по амплитуде?
 - а) Расстояние от точки пересечения АЧХ с осью абсцисс до точки -1
 - б) Расстояние от точки пересечения АЧХ с осью абсцисс до точки 0
 - в) Расстояние от точки пересечения АЧХ с осью ординат до точки -1
 - г) Расстояние от точки пересечения АЧХ с осью ординат до точки 0

4.2. Практические задания

1. Построить структурную схему системы управления, состоящей из:
 - Измерительного элемента
 - Усилителя
 - Исполнительного механизма
 - Объекта управления

2. Определить передаточную функцию системы по заданной дифференциальному уравнению:

$$Tdx/dt + x = ku$$

3. Рассчитать запасы устойчивости по амплитуде и фазе для системы с передаточной функцией:

$$W(p) = 10 / (p(p + 1)(p + 2))$$

4. Построить график переходного процесса для системы с передаточной функцией:

$$W(p) = 5 / (p^2 + 2p + 5)$$

5. Определить устойчивость системы по критерию Гурвица для характеристического уравнения:

$$p^3 + 6p^2 + 11p + 6 = 0$$

5. Информация о разработчиках

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан факультета инновационных технологий.