

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:18:08
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b5cb77c48c1b9a8788b8723777

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Теория оптимального управления" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Робототехника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине**

Теория оптимального управления

Направление подготовки (специальность)
02.04.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Направленность (профиль)
Робототехника

Присваиваемая квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Челябинск 2025г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»*

Направленность (профиль) *Робототехника*

Дисциплина: *Теория оптимального управления*

Семестр изучения: *2*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен.*

Для оценивания результатов используется бально-рейтинговая система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Теория оптимального управления» направлено на формирование следующих компетенций:

Таблица для ФГОС ВО 3++

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения	Знать Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; Уметь Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации;



		проблемной ситуации	Владеть Владеет методами системного подхода проблемных ситуаций.
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладной математики, информатики и информационных технологий ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала при решении актуальных проблем прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий ОПК-1.3. Имеет практический опыт решения задач прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	Знать Актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; Уметь находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; Владеть методами решения актуальных проблем прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий.
ПК-2	Способность применять методы математического моделирования при исследованиях и информационно-технологических разработках робототехнических систем, их подсистем, включая	4. ПК-2.1. Демонстрирует знание методов формальной логики, методов решения вариационных задач, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов спектрального	Знать задачи, решаемые в теории оптимального управления, математический аппарат теории, методы решения задач оптимального управления; Уметь проводить синтез систем оптимального



	информационно-сенсорные	анализа сигналов, искусственных нейронных сетей. 5. ПК-2.2. Демонстрирует умения: составлять математические модели робототехнических систем, их подсистем, включая информационно-сенсорные, с применением комплекса методов; применять методы и средства математического моделирования при выполнении научно-исследовательских или информационно-технологических проектов в области обработки информации в робототехнических системах. ПК-2.3. Имеет практический опыт разработки математических моделей робототехнических систем.	управления; Владеть навыками постановки и решения задач оптимального управления техническими системами с использованием математического аппарата теории.
--	-------------------------	--	--



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1 Знать Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; Уметь Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации; Владеть Владеет методами системного подхода проблемных ситуаций.	Математический аппарат теории оптимального управления Оптимальное управление	Письменный опрос № 1, 2	Экзаменационный билет
2	ОПК-1 Знать Актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; Уметь находить, формулировать и решать актуальные	Математический аппарат теории оптимального управления Оптимальное управление	Письменный опрос № 1, 2	Экзаменационный билет



	проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; Владеть методами решения актуальных проблем прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий.			
3	ПК-2 Знать задачи, решаемые в теории оптимального управления, математический аппарат теории, методы решения задач оптимального управления; Уметь проводить синтез систем оптимального управления; Владеть навыками постановки и решения задач оптимального управления техническими системами с использованием математического аппарата теории.	Математический аппарат теории оптимального управления Оптимальное управление	Письменный опрос № 3	Экзаменационный билет

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



3.2 Содержание оценочных средств

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс тем и заданий для опроса и экзаменационных билетов, содержащих задания и вопросы для контроля знаний, позволяющие оценить регулярную работу студента, направленную на формирование компетенций и достижение планируемых результатов обучения.

Для проведения текущего контроля успеваемости, самоконтроля знаний студентов и промежуточной аттестации используются следующие оценочные средства:

- 1) задачи для самостоятельного решения (домашние задания);
- 2) вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Для оценки знаний используется рейтинговая система оценки знаний. В течении семестра студент может набрать 60 баллов (по 30 баллов за каждый из двух опросов), экзаменационный билет содержит 2 вопроса, оцениваемых в 20 баллов каждый.

3.2.1 Типовые задания письменного опроса

Типовые задания для письменного опроса №1

1. Метод множителей Лагранжа.
2. Задача Дидоны.

Типовые задания для письменного опроса №2

1. Принцип максимума Понтрягина. Достаточные условия оптимальности.
2. Динамическое программирование и функции Беллмана.

3.2.2. Вопросы для промежуточной аттестации.

1. Основные понятия ТОУ. Постановка задачи оптимального управления.
2. Необходимое условие оптимальности.
3. Алгоритм применения принципа максимума.



4. Достаточные условия оптимальности.
5. Соотношения для нахождения оптимального управления.
6. Оптимальное управление линейными системами.
7. Принцип максимума для задачи оптимального быстродействия.
8. Нахождение оптимального управления с полной обратной связью.
Постановка задачи.
9. Нахождение оптимального управления с полной обратной связью.
Достаточные условия оптимальности.
10. Нахождение оптимального управления с полной обратной связью.
Алгоритм нахождения оптимального управления с полной обратной связью.
11. Нахождение оптимального управления с полной обратной связью.
Синтез оптимальных линейных регуляторов.
12. Уравнение Беллмана для задачи оптимального быстродействия.
Достаточные условия оптимальности.
13. Уравнение Беллмана для задачи с фиксированным временем.
14. Связь уравнений Беллмана с принципом максимума Понтрягина.
Геометрия принципа максимума и уравнений Беллмана.
15. Скользящий режим. Пример задачи со скользящими режимами.

3.2.3. Качество и содержание опросов

Письменные опросы представляют собой набор вопросов для обсуждения и (или) задач. Каждое из заданий оценивается в баллах (от 0 до 15 баллов).

Критерий оценки опроса: при ответе на каждый вопрос, если материал изложен правильно, грамотно и полно, то студент получает 15 баллов.

Если ответ на вопрос содержит неточности, но при этом не нарушена логическая цепь изложения материала, то студент получает 10 баллов.

Если ответ на вопрос содержит грубую ошибку, то студент получает 5 баллов.

Если ответ на вопрос более одной грубой ошибки, то студент получает 0 баллов.



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – экзамен, выставляется по сумме баллов, набранных за работу в семестре и на экзамене.

Для выставления оценки за экзамен, суммируются баллы набранные в течение семестра и экзамена.

65 – 77 баллов – выставляется оценка “удовлетворительно”

78– 89 баллов – выставляется оценка “хорошо”

90 – 100 баллов – выставляется оценка “отлично”

Экзаменационный билет включает 2 вопроса, каждый из которых оценивается в 20 баллов. Таким образом, за экзамен можно набрать 40 баллов. На подготовку к ответу студенту отводится 90 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Максимальный балл за ответ на вопрос — 20 баллов

Таблица 4.1 – Критерии оценки уровня знаний

Критерии	Уровень знаний и умений (количество баллов)				
	5 (18-20 б)	4 (14-17 б)	3 (9-13 б)	2 (4- 8 б)	1 (0-3 б)
Владение понятийным аппаратом	Свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его при анализе статистических данных	Владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности.	В основном знает содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании	В основном знает содержание понятий, но допускает грубые ошибки в их использовании	Не владеет большей частью основных понятий по предмету и допускает грубые ошибки при их использовании
Знание методов теории оптимального управления	Достаточно глубоко знает методы теории оптимального	Допускает незначительные ошибки при определении методов	Испытывает некоторые затруднения при определении методов	Испытывает значительные затруднения при определении	Отсутствуют знания почти всех методов и приемов теории оптимального



	управления.	теории оптимального управления	теории оптимального управления	методов теории оптимального управления	управления.
Умение применять методы теории оптимального управления	Умеет выбрать и использовать подходящий метод теории оптимального управления в поставленной задаче, а также правильно интерпретировать полученные результаты	Допускает отдельные неточности и затруднения при выборе и использовании методов теории оптимального управления или при интерпретации полученных результатов	Испытывает значительные трудности при выборе и использовании методов теории оптимального управления или при интерпретации полученных результатов	Допускает грубые ошибки при выборе или применении методов принятия решений в многокритериальных задачах при неопределенности или интерпретации полученных результатов	Допускает грубые ошибки при выборе или применении методов теории оптимального управления и при интерпретации полученных результатов.
Логичность изложения материала.	Свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала.	Испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала.	Материал частично излагается с нарушением логических связей.	Материал в значительной степени излагается бессистемно и с нарушением логических связей.	Почти весь материал излагается бессистемно и с нарушением логических связей.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При оценивании результатов освоения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система.

Фонды оценочных средств представляют собой комплекс заданий для опроса и экзаменационных билетов, содержащих задания и вопросы,



позволяющих оценить регулярную работу студента, направленную на формирование компетенций и достижение планируемых результатов обучения.

Таблица 4.3 - Распределение баллов рейтинговой системы по видам оценочных средств

№	Вид оценочного средства	Максимальное количество баллов
1.	Опросы	60
2.	Экзаменационный билет	40
Итого		100

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки постановки и решения задач оптимального управления техническими системами с использованием математического аппарата теории.
 - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, владеть навыками использования методов теории оптимального управления.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
 - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания современных математических методов теории оптимального управления;
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
 - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений теории оптимального управления;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Теория оптимального управления" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Робототехника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

