

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 15:09:59
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина *Теория оптимального управления динамическими системами*

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.01.01

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

09.06.01 **Информатика и вычислительная техника**
код наименование направления

Программа

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (ПК-5)

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать:
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть:

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математическое моделирование процессов и систем», «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Целью преподавания дисциплины является изложение математического аппарата, используемого в теории оптимального управления, постановка задач оптимального управления и изучение способов их решения. Приобретение навыков применения методов на конкретных примерах при выполнении практических заданий.

Основными задачами освоения дисциплины являются освоение принципов построения математических моделей, методов анализа и синтеза, приобретение навыков расчета непрерывных и дискретных систем управления.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических (семинарских)	4
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	65,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1	Теория оптимального управления и динамическое программирование	2	4	0	32	
1.1	Многошаговые процессы принятия решений	0	0	0	8	
1.2	Численное решение задач динамического программирования	0	0	0	8	
1.3	Математическая модель оптимальных управляемых процессов	2	2	0	8	
1.4	Принцип максимума Понтрягина	0	2	0	8	
2	Численные методы решения задач оптимального управления динамическими системами	0	0	0	33,8	
2.1	Численные методы для многошаговых и непрерывных процессов	0	0	0	8	
2.2	Метод вариаций в пространстве управлений	0	0	0	8	
2.3	Метод Ньютона для решения задач оптимального управления	0	0	0	8	
2.4	Вариационные задачи с подвижными границами	0	0	0	9,8	
	Итого	2	4	0	65,8	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория оптимального управления и динамическое программирование	
1.3	Математическая модель оптимальных управляемых процессов	Задача быстродействия для тележки. Релейное свойство оптимального управления. Программа и синтез. Задача быстродействия для математического маятника. Релейное свойство оптимального управления. Программа и синтез. Задача о нагревании чайника до заданной температуры с минимальным расходом топлива (газа). Задача Дусе. Линейно-квадратичная задача оптимального управления без геометрических ограничений на управление. Краевая задача принципа максимума, сведение ее к задаче Коши (непрерывная версия прогонки), матричное дифференциальное уравнение Риккати. Организация параллельного исполнения рекурсивных вычислений.
1.4	Принцип максимума Понтрягина	Формулировка теоремы о необходимых условиях оптимальности для интегрального функционала и задачи быстродействия в классе кусочно-непрерывных управлений. Комментарии к теореме. Краевая задача принципа максимума. Задачи Лагранжа, Майера и Больца, связь между ними. Примеры применения принципа максимума Понтрягина для поиска оптимальных решений.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория оптимального управления и динамическое программирование	
1.3	Математическая модель оптимальных управляемых процессов	Введение. Постановка математических задач оптимального управления. Фазовое пространство. Динамика управляемого движения в форме обыкновенных дифференциальных уравнений. Класс допустимых управлений, область управления; краевые условия; критерий качества управления. Интегральный функционал, задача быстродействия. Основные вопросы теории оптимального управления; роль численных методов при построении оптимальных решений. Простейшие примеры: тележка и маятник. Примеры постановок задач управления из механики, экономики, биологии и других прикладных областей знания.