

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.1.1 Оптимальное управление»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Управление и информационные технологии в технических системах
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 8 от "02" 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

М.Ю. Шрейдер

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.Н. Шепель

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

В.Н. Шепель

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- изучение основ оптимального управления, необходимых при проектировании и исследовании объектов и систем автоматизации и управления по профилю подготовки.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- знать постановки задач теории оптимального управления;

2) познавательный компонент:

- знать основные методы оптимального управления;

- знать тенденции и перспективы развития систем управления;

3) практический компонент:

- уметь разрабатывать математическую и алгоритмическую составляющую систем оптимального управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.3 Компьютерные технологии управления в технических системах*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - основные методы теории оптимального управления, алгоритмы оптимального управления, способы реализации оптимальных алгоритмов с помощью ЭВМ. Уметь: - формулировать оптимизационные задачи, применять численные методы решения на ЭВМ. Владеть: - методами оптимального управления.	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	22,5	22,5
Лекции (Л)	6	6

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям.)	85,5 +	85,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения об оптимальном управлении	26	2		4	20
2	Методы классического вариационного исчисления	26	2		4	20
3	Принцип максимума	28	1		4	23
4	Метод динамического программирования	28	1		4	23
	Итого:	108	6		16	86

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Общие сведения об оптимальном управлении. Понятие оптимальной системы. Виды оптимальных систем. Особенности синтеза оптимальных систем.

№ 2 Методы классического вариационного исчисления. Безусловный экстремум функционала, уравнения Эйлера, Эйлера-Пуассона. Задача на условный экстремум. Задача с подвижными концами траектории. Достаточные условия экстремума функционала.

№ 3 Принцип максимума. Формулировка принципа максимума. Условия трансверсальности. Принцип максимума для задач Майера, Больца. Связь принципа максимума и классического вариационного исчисления. Численные методы определения оптимального управления

№ 4 Метод динамического программирования. Свойства оптимальной траектории, принцип оптимальности. Динамическое программирование. Функциональное уравнение Беллмана.

4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Виды оптимальных систем. Постановка задачи оптимального управления.	4
2	2	Определение оптимального управления на условный экстремум	4
3	3	Определение оптимального управления по принципу максимума Понтрягина	4
4	4	Определение оптимального управления методом динамического программирования Беллмана	4
		Итого:	16

4.4 Контрольная работа (3 семестр)

Примерные темы контрольных работ:

- 1 Безусловный экстремум функционала.
- 2 Уравнения Эйлера,
- 3 Уравнение Эйлера-Пуассона.
- 4 Задача на условный экстремум.
- 5 Задача с подвижными концами траектории. Достаточные условия экстремума функционала.
- 6 Принцип максимума для задач Майера, Больца.
- 7 Связь принципа максимума и классического вариационного исчисления.
- 8 Численные методы определения оптимального управления.
- 9 Динамическое программирование.
- 10 Функциональное уравнение Беллмана.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Гнатюк В. И. Оптимальное управление крупным инфраструктурным объектом (организацией, предприятием, фирмой) методами рангового анализа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Гнатюк В. И. - Директ-Медиа, 2014. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=235806
- Специальные разделы теории управления. Оптимальное управление динамическими системами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванов, В.В. Алексеев, М.А. Ивановский, Д.П. Швец. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 108 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277799
- Оптимальное управление экономическими системами: Учебное пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=339245>.

5.2 Дополнительная литература

- Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Т. А. Пищухина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 7.07 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Архиватор 7-Zip
- Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учеб. пособие для вузов / [В. А. Чулюков [и др.] ; [под ред. И. Ф. Астаховой]. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил.. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Библиогр.: с. 263-265. - Прил.: с. 266-292. - ISBN 978-5-94774-731-7.
- В. А. Бесекерский. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов .- 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 752 с. : ил.. - (Специалист). - Прил.: с. 741-743. - Библиогр.: с. 744-747. - ISBN 5-93913-035-6.
- Евсюков, В. Н. Методические указания для выполнения практических заданий по теории управления [Текст] : сост. функциональной схемы системы автомат. регулирования и анализа ее работы / В. Н. Евсюков. - Оренбург : ОГУ, 2000.

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

– <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. и является результатом выполненных работ по государственным контрактам №985 от 27.10.2005 г., №П82 от 17.07.2006 г., №П252 от 20.06.2007 г., №П433 от 25.07.2008 г. и №П1847 от 21.10.2009 г.

– <http://bigor.bmstu.ru> – автоматизированная обучающая система БиГОР представляет собой базу учебных материалов, в которую входят тезаурус понятий, учебные, тестовые и справочные модули, а также учебные курсы. Учебные модули являются составными частями потенциальных учебных пособий, в них могут содержаться фрагменты учебного материала в различных формах.

– <https://openedu.ru/course/> – «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English

4 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

5 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2017]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>

6 Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.

7 SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

8 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>

– Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>

– Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.