

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Оренбург 2016

811477

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления» /сост.

М. Черноусова, М.В. Овечкин - Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

© Черноусова А.М., 2016
© Овечкин М.В., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов, необходимых для принятия оптимальных решений при проектировании и управления технологическими процессами и производствами.

Задачи:

1) теоретический компонент: получить базовые представления о методах принятия решений и оптимизации, применяемых при проектировании и управлении в условиях автоматизации технологических процессов и производств;

2) познавательный компонент: знать методы принятия решений и оптимизации, применяемые при автоматизации технологических процессов и производств, современные программные средства для решения оптимизационных задач;

3) практический компонент: уметь выполнить математическую постановку задачи принятия решений и оптимизации, выбрать соответствующий метод и найти оптимальное решение, применив выбранный метод.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.10.2 Математический анализ, Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> - базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения.</p> <p><u>Уметь:</u> - понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и общекультурные темы; - читать и понимать со словарем литературу на темы повседневного общения, а также общекультурные темы; - участвовать в обсуждении тем общей направленности.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками разговорно-бытовой речи; - наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения; - основами устной речи - делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой), по вышеуказанным темам; - основными навыками письма для ведения бытовой переписки.</p>	ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
<p><u>Знать:</u> - современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности; - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества.</p> <p><u>Уметь:</u> - выбрать необходимое программное средство для обработки информации; - развивать навыки работы при освоении новой техники, новых</p>	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>методов и новых технологий.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки данных; - способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. 	<p>технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>Знать:</p> <p>основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории функций комплексного переменного.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы при решении прикладных (профессиональных) задач; - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; - культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией. 	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки классификации систем автоматического управления; - принципы управления; - законы управления. <p>Уметь:</p> <p>составлять аналитическое описание систем автоматического управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>программными средствами моделирования систем управления</p>	<p>ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>
<p>Знать:</p> <p>методику проведения оценки уровня брака продукции в автоматизированном производстве.</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать причины появления брака, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.</p> <p>Владеть:</p> <p>средствами автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>	<p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления
<p>Знать: основы технологической дисциплины на рабочих местах в автоматизированном производстве.</p> <p>Уметь: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению.</p> <p>Владеть: методикой проведения оценки и выявления брака продукции в автоматизированном производстве.</p>	ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
<p>Знать: - методы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; - теорию методов анализа и синтеза систем управления.</p> <p>Уметь: - разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем производств; - выбирать способ представления модели системы управления; - проводить анализ систем управления на управляемость и наблюдаемость, устойчивость, качество; - проводить коррекцию систем управления.</p> <p>Владеть: - навыками для изучения и анализа необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения; - методикой аналитического конструирования математических моделей объектов управления и регуляторов систем управления; - приемами визуализации проведения экспериментальных исследований.</p>	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции*

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:	ОПК-4 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> - классификацию методов одномерной безусловной оптимизации, методов многомерной безусловной оптимизации; - классификацию методов условной оптимизации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять постановку задачи оптимизации в виде целевой функции и ограничений; - осуществлять анализ вариантов оптимального прогнозирования последствий решения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формализации постановки задачи оптимизации в виде целевой функции и ограничений; - методами и средствами решения оптимизационных задач. 	<p>участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы, достоинства и недостатки различных методов; - методы свертки критериев. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять математическую постановку задачи принятия решений; - применять соответствующие методы; - анализировать численные результаты решения задачи; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами теории принятия решения; - навыками разработки и применения алгоритмов оптимизации в соответствии с постановкой задачи предметной области. 	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	12,5	13,5	26
Лекции (Л)	6	4	10
Лабораторные работы (ЛР)	6	8	14
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа:	131,5	94,5	226
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	+	+	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);			

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю).			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Принятие решений и оптимизация в системах автоматического управления	72	2	-	2	68
2	Методы одномерной безусловной оптимизации	72	4	-	4	64
	Итого:	144	6		6	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Методы многомерной безусловной оптимизации	36	2	-	4	30
4	Методы условной оптимизации. Линейное программирование	36	2	-	2	32
5	Методы ветвей и границ	36	-	-	2	34
	Итого:	108	4		8	96
	Всего:	252	10		14	228

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принятие решений и оптимизация в системах автоматического управления

Понятия «оптимизация», «теория принятия решений». Постановка задач принятия решений и оптимизации. Классификация параметров проектируемых объектов. Классификация оптимизационных задач. Основные этапы принятия решений. Участники процесса решения. Классификация задач принятия решений. Характеристика экстремальных задач в проектировании и управлении: многокритериальность, многопараметричность, алгоритмическая форма моделей.

Раздел 2. Методы одномерной безусловной оптимизации

Постановка задачи безусловной оптимизации. Классический метод определения оптимальных значений параметров. Классификация приближенных методов оптимизации. Методы последовательного поиска: равномерного поиска, дихотомии, Фибоначчи, золотого сечения. Методы, использующие аппроксимацию функции, метод квадратичной интерполяции.

Раздел 3. Методы многомерной безусловной оптимизации

Постановка задачи безусловной многомерной оптимизации. Классификация методов решения. Методы нулевого порядка. Метод покоординатного спуска. Метод Хука-Дживса. Симплексный метод. Метод Нелдера-Мида. Метод Розенброка. Методы первого порядка, градиентные методы. Классический градиентный метод. Метод наискорейшего спуска. Методы второго порядка. Метод Ньютона.

Раздел 4. Методы условной оптимизации. Линейное программирование

Постановка задачи условной оптимизации. Классификация задач условной оптимизации. Подходы к решению задач условной оптимизации. Постановка задач математического программирования. Допустимое множество и целевая функция. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Методы штрафных функций. Метод проекции градиента. Линейное программирование: постановка задачи, графический метод решения, симплекс-метод.

Раздел 5. Методы ветвей и границ

Целочисленное программирование. Дискретное программирование. Методы ветвей и границ, локальной оптимизации, Гомори. Динамическое программирование.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Классический метод определения оптимальных значений параметров технических объектов	2
2	2	Методы одномерной оптимизации	4
3	3	Методы многомерной безусловной оптимизации	4
4	4	Решение задачи о загрузке оборудования методами линейного программирования	2
5	5	Решение задачи целочисленного программирования методом ветвей и границ	2
		Итого:	14

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Сдвижков, О. А. Практикум по методам оптимизации [Электронный ресурс] / Сдвижков О. А. - Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2014. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=459517>. – ЭБС «Znanium.com».

5.1.2 Пищухина, Т. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Т. А. Пищухина, М. С. Мостовая; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9,56 КБ). - Оренбург : ОГУ, 2013. -Архиватор 7-Zip. Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=downloadfile&type=dis tr&id=907 – УФЭР.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Пантелеев, А.В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Пантелеев, Т. А. Летова – М.: Логос, 2011. – 424 с. – ISBN 978-5-98704-540-4. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=84995. – ЭБС «Biblioclub.ru».

5.2.2 Соловьев, Н.А. Основы теории принятия решений для программистов [Электронный ресурс] / Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова, Д.А. Лесовой. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 187 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3198_20120626.pdf

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

5.3.2 Автоматика и телемеханика : журнал. - М. : Наука, 2016.

5.3.3 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://bigor.bmstu.ru/> – БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР.

5.4.2 <http://math.nsc.ru/LBRT/k5/opt> – Глебов, Н. И. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. И. Глебов, Ю. А. Кочетов, А. В. Плясунов.

5.4.3 <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система.

5.4.4 http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/index.php – Трифионов, А. Г. Постановка задачи оптимизации и численные методы ее решения / А. Г. Трофимов.

5.4.5 <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/rodionov.html>. – Родионов, И. Б. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / И. Б. Родионов.

5.4.6 <http://floyd-sweet.on.ufanet.ru/1.htm> – Черняховская, Л.Р. Методология систем и принятие решений: краткий конспект лекций.

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

5.5.1. Операционная система Microsoft Windows.

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

5.5.3 Средство для разработки и проектирования Visual Studio.

5.5.4 Система трехмерного моделирования в машиностроении САПР КОМПАС 3D.

5.5.5 Программа для изучения методов одномерной безусловной оптимизации [Электронный ресурс]: Ю.В. Андреева, А.А. Игаев, А.М. Черноусова. - Зарегистрировано в государственном информационном фонде неопубликованных документов, ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти», № 50201550117. – М. : ВНИИЦ, 2015. – Режим доступа в сети ОГУ:

http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1073.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран

	Компьютеры с подключением к сети «Интернет»
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключением к сети «Интернет»

