

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства



УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

"28" февраля 2017 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

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления» /сост.
А.М. Черноусова - Оренбург: ОГУ, 2017**

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

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
4.4 Практические занятия (семинары)	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания.....	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

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></p> <ul style="list-style-type: none">- базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 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><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 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.	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></p> <ul style="list-style-type: none">- современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности;- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- выбрать необходимое программное средство для обработки информации;- развивать навыки работы при освоении новой техники, новых методов и новых технологий.	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Владеть:</u></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>основных требований информационной безопасности</p>
<p><u>Знать:</u> основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории функций комплексного переменного.</p> <p><u>Уметь:</u></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><u>Владеть:</u></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><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки классификации систем автоматического управления; - принципы управления; - законы управления. <p><u>Уметь:</u> составлять аналитическое описание систем автоматического управления.</p> <p><u>Владеть:</u> программными средствами моделирования систем управления.</p>	<p>ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>
<p><u>Знать:</u> методику проведения оценки уровня брака продукции в автоматизированном производстве.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать причины появления брака, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.</p> <p><u>Владеть:</u> 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 процессами, жизненным циклом продукции и ее</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	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
<p>Знать: - классификацию методов одномерной безусловной оптимизации, методов многомерной безусловной оптимизации; - классификацию методов условной оптимизации.</p> <p>Уметь:</p>	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<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>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		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	52,25	49,25	101,5
Лекции (Л)	18		18
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	32	66
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	91,75	58,75	150,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Принятие решений и оптимизация в системах автоматического управления	18	4		4	10
2	Методы одномерной безусловной оптимизации	44	6		10	28
3	Методы многомерной безусловной оптимизации	54	6		16	32
4	Методы условной оптимизации	28	2		4	22
	Итого:	144	18		34	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Методы условной оптимизации	24		4	12	8
5	Многокритериальная оптимизация	22		4	4	14
6	Принятие решений при наличии экспертной информации	22		4	6	12
7	Принятие решений в условиях риска	18		2	2	14
8	Принятие решений в условиях неопределенности	22		2	8	12
	Итого:	108		16	32	60
	Всего:	252	18	16	66	152

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принятие решений и оптимизация в системах автоматического управления

Понятия «оптимизация», «теория принятия решений». Участники процесса принятия решения. Основные этапы принятия решений. Математическая постановка задач принятия решений и оптимизации. Классификация задач принятия решений и оптимизационных задач. 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. Методы первого порядка, понятие и свойства градиента. Классический градиентный метод. Метод наискорейшего спуска. Методы второго порядка. Метод Ньютона.

Раздел 4. Методы условной оптимизации

Постановка задачи условной оптимизации. Классификация задач условной оптимизации. Подходы к решению задач условной оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Линейное программирование: постановка задачи, графический метод решения, симплекс-метод. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Методы штрафных функций. Метод проекции градиента. Дискретное программирование, локальной оптимизации, Гомори.

Раздел 5. Многокритериальная оптимизация

Понятие многокритериальной оптимизации. Критерии оптимальности: частные, взвешенный аддитивный, мультипликативный, максиминный, вероятностный.

Раздел 6. Принятие решений при наличии экспертной информации

Постановка задач принятия решений при наличии экспертной информации. Классификация экспертных методов. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Раздел 7. Принятие решений в условиях риска

Постановка задачи принятия решения в условиях риска. Сведение случайной задачи к детерминированной. Оптимизация в среднем. Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования.

Раздел 8. Принятие решений в условиях неопределенности

Особенности задач принятия решений в условиях неопределенности. Классификация задач. Основы теории игр. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Байеса-Лапласа.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1, 2	Классический метод определения оптимальных значений параметров технических объектов	6
2	2	Методы одномерной оптимизации.	8
3	3	Методы безусловной многомерной оптимизации нулевого порядка	4
4	3	Метод Нелдера-Мида	4
5	3	Методы безусловной многомерной оптимизации первого порядка	4
6	3	Метод Ньютона	4
7	4	Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера	4
8	4	Решение задачи о загрузке оборудования методами линейного программирования	8
9	4	Решение задачи целочисленного программирования методом ветвей и границ	4
10	5	Критерии оптимальности: частные, взвешенный аддитивный, мультипликативный, максиминный, вероятностный	4
11, 12	6	Решение задач принятия решений при наличии экспертной информации	6
13	7	Формализация и решение задач принятия решений в условиях риска	2
14	8	Формализация и решение задач принятия решений в условиях неопределенности	2
15	8	Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Байеса-Лапласа	6
		Итого:	66

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	4	Методы условной оптимизации	4
3, 4	5	Многокритериальная оптимизация	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5, 6	6	Принятие решений при наличии экспертной информации	4
7	7	Принятие решений в условиях риска	2
8	8	Принятие решений в условиях неопределенности	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. - ISBN 978-5-369-01037-5. - ISBN 978-5-16-004876-5.

5.1.2 Кузнецова, Н. В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Кузнецова. – М.: ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - ISBN 978-5-16-102507-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491686>.

5.1.3 Маслихина, В. Ю. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Ю. Маслихина. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 228 с. - ISBN 978-5-8158-1688-6. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=459492.

5.1.4 Мендель, А. В. Модели принятия решений : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Мендель. – М.: Юнити-Дана, 2015. - 463 с. - ISBN 978-5-238-01894-2. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=115173.

5.1.5 Методы принятия оптимальных решений: учебное пособие / под ред. А. Г. Реннера ; Р. М. Безбородникова [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : Университет, 2016. Ч. 1. - Оренбург : Университет, 2016. - 245 с. - ISBN 978-5-4417-0635-3.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Волков, И. К. Исследование операций: учеб. для вузов; Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 436 с. – ISBN 5-7038-1270-4.

5.2.2 Грешилов, А. А. Математические методы принятия решений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроительным специальностям / А. А. Грешилов . – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 584 с. – ISBN 5-7038-2893-7.

5.2.3 Зайцев, М. Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учеб. пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин. – М.: Дело, 2011. - 640 с. – ISBN 978-5-7749-492-1.

5.2.4 Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа: уч. пособие / В.В. Качала. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 210 с. - ISBN 978-5-9912-0249-7.

5.2.5 Костин, В. Н. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие / В.Н. Костин, А. Н. Калинин. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 154 с. – ISBN 978-5-7410-0826-3.

5.2.6 Лесин, В. В. Основы методов оптимизации: учеб. пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - 3-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 342 с. - ISBN 978-5-8114-1217-4.

5.2.7 Осипенко, С. А. Методы принятия управленческих решений: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / С. А. Осипенко. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 67 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276156.

5.2.8 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.

5.2.9 Петровский, А.Б. Теория принятия решений: учеб. для вузов / А.Б. Петровский. – М.: Академия, 2009. – 400 с. – ISBN 978-5-7695-5093-5.

5.2.10 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.

5.2.11 Щурин, К. В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум / К. В. Щурин, Д. А. Косых; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 185 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. – М.: Наука, 2013 - 2016.

5.3.2 Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2016 - 2017.

5.3.3 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2016.

5.3.4 Компьютерпресс: журнал. – М. : АРЗИ, 2013.

5.3.5 Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы: журнал. – М.: АПР, 2014 – 2015.

5.3.6 Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, кафедра САПР, 2003 – 2017. – Режим доступа : <http://bigor.bmstu.ru/>. – Загл. с экрана.

5.4.2 Глебов, Н. И. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. И. Глебов, Ю. А. Кочетов, А. В. Плясунов. – Электрон. дан. – Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2000. – 105 с. – Режим доступа: <http://math.nsc.ru/LBRT/k5/opt> . – Загл. с экрана.

5.4.3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система. – Электрон. дан. – ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2005 – 2017; Министерство образования и науки РФ, 2005 – 2011. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> . – Загл. с экрана.

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 Программа для проведения инженерных расчетов MathCAD.

5.5.4 Андреева, Ю.В. Программа для изучения методов одномерной безусловной оптимизации / 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: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1073.

5.5.5 Средство для разработки программного обеспечения Visual Studio.

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» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
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» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование

Профиль: Общий профиль


Дисциплина: Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления


Форма обучения: _____ очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2017

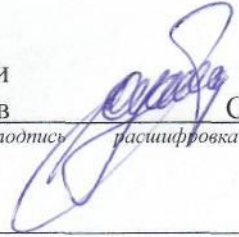
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 9 от "14" февраля 2017 г.

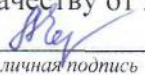
Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры _____  Н.З. Султанов
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
доцент кафедры САП
должность _____  _____ А.М. Черноусова
подпись расшифровка подписи
_____ _____ _____
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код наименование _____  _____ Султанов Н.З.
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____  _____ Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____  _____ А.М. Черноусова
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
_____ Е.В. Дырдина _____
личная подпись расшифровка подписи