

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета
Факультета информационных
технологий и компьютерной
безопасности
Пасмурнов С.М. (подпись)
17.06.2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационная теория управления

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код, наименование)

Профиль: Информационные системы и технологии

(название профиля по УП)

Часов по УП: 252; Часов по РПД: 252;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 216; Часов по РПД: 216;

Часов на самостоятельную работу по УП: 126 (58 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 126 (58 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 7;

Виды контроля в семестрах: Экзамены - 6; Зачеты – 5; Зачеты с оценкой – 0; Курсовые проекты -6; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									18	18	18	18					36	36
Лабораторные									18	18	36	36					54	54
Практические																		
Ауд. занятия									36	36	54	54					90	90
Сам. работа									54	54	72	72					126	126
Итого									90	90	126	126					216	216

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 № 219.

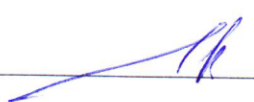
Программу составил: _____  к.т.н. Воробьев Э.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____  к.т.н. Сазонов А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

протокол № 18 от 06.06 2016 г.

Зав. кафедрой САПРИС _____  Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – Целью преподавания дисциплины "Информационная теория управления является " получение студентами знаний по процессам управления, методам анализа и синтеза систем управления на базе современных средств вычислительной техники, а также практических навыков проектирования и построения автоматических систем управления на основе полученных теоретических знаний.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение основных понятий теории управления;
1.2.2	изучение принципов системной организации в теории управления;
1.2.3	изучения принципов построений систем автоматического управления и классификацию систем управления;
1.2.4	ознакомление студентов с методами получения математических моделей систем управления;
1.2.5	изучение методов анализа и синтеза систем управления;
1.2.6	Проектирование и реализация элементов систем управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.2.В.ДВ	код дисциплины в УП: Б.2.В.ДВ.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике, программированию, теории информационных процессов и систем, высшей математике, методам оптимизации.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3.Б6	Технологии обработки информации
Б3.В.ДВ.2.2	Управление технологическими системами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-23	Готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований
ПК-24	Способность обоснованность правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ОПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	Методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления
3.2	Уметь:
3.2.3	Определять значимость принимаемых решений в области теории управления при выполнении профессиональной деятельности
ПК-23	
3.1	Знать:
3.1.1	Основные алгоритмы, используемые в информационной теории управления
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять необходимый набор исходных данных для проектирования систем управления
3.3	Владеть:
3.3.1	Языками программирования для реализации элементов САУ
ПК-24	
3.1	Знать:
3.1.1	Способы синтеза систем управления
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать современные методы анализа проблем и решения задач
3.3	Владеть:
3.3.1	Средствами анализа данных
ПК-25	
3.1	Знать:
3.1.1	Методы теории оптимального управления
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять методы синтеза систем управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные. работы	СРС	Всего часов
5 семестр								
1	Введение в теорию управление	5	1	2		-	10	2
2	Классификация систем управления	5	3,5	4		6	8	18

3	Математические методы решения задач управления сложными системами	5	7,9	4		4	12	12
4	Методы синтеза систем управления	5	11,13	4			12	8
5	Анализ систем и синтез оптимальных систем управления при случайных воздействиях	5	15,17	4		8	12	16
6 семестр								
1	Математические методы решения задач управления сложными системами	6	23	2		-	10	4
2	Методы теории оптимального управления	6	24	2		-	14	4
3	Оптимальное управление динамическими системами	6	25-27	6		16	12	30
4	Моделирование для принятия решений при управлении	6	28-29	2		4	12	26
5	Методы синтеза статистически оптимальных систем автоматического управления	6	30-32	4		8	12	32
6	Линейные и нелинейные динамические системы управления	6	33-35	2		8	12	30
Итого				36		54	126	216

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
5 семестр		18	10
1	Введение Теория управления основные понятия, термины, определение. Принципы автоматического управления. Типовые входные воздействия.	2	
3,5	Классификация систем управления Понятия линейной и нелинейной системы управления. Дискретные системы управления, особенности дискретного управления.	4	
7,9	Математические методы решения задач управления сложными системами Общая характеристика. Основы метода линейного программирования. Оптимизация на сетях	4	2
11-13	Методы синтеза систем управления Синтез систем с переменной структурой. Синтез систем, основанный на методе функций Ляпунова. Достаточные условия стабилизируемости и синтез законов управления.	4	

15-17	Анализ систем и синтез оптимальных систем управления при случайных воздействиях. Преобразование случайных процессов линейными системами Анализ линейных систем в переходном режиме. Анализ линейных систем в установившемся режиме.	4	2
	6 семестр	18	
23	Методы решения задач управления Целочисленное программирование и комбинаторная оптимизация. Нелинейное программирование. Стохастическое программирование	2	
25	Методы теории оптимального управления Общая постановка задачи оптимального управления. Примеры постановки задач оптимального управления. Классификация задач оптимального управления и их преобразования	2	
27,29,31	Оптимальное управление динамическими системами Основные понятия систем оптимального управления. Задачи синтеза оптимальных систем и математические модели объектов управления. Методы решения задач оптимального управления динамическими системами. Экстремальные автоматические системы управления.	6	4
33	Моделирование для принятия решений при управлении Гносеологические и информационные модели при управлении . Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени	2	
35,37	Методы синтеза статистически оптимальных систем автоматического управления Синтез систем с переменной структурой. Стабилизация линейного стационарного объекта. Синтез систем, основанный на методе функций Ляпунова. Достаточные условия стабилизируемости и синтез законов управления. Синтез стабилизирующего закона управления при линейном относительно состояния уравнении объекта.	4	2
39	Линейные и нелинейные динамические системы управления Математические модели звеньев линейных динамических систем. Математические модели линейных динамических систем Частотные характеристики линейных динамических систем. Устойчивость линейных динамических систем. Качество управления и линейных динамических системах. Нелинейные динамические системы управления. Определение и особенности нелинейных динамических систем управления. Исследование нелинейных динамических систем методом фазовых траекторий. Метод гармонического баланса.	2	
Итого часов		36	10

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр				
		18		
3	Динамические звенья первого порядка	4		отчет
7	Динамические звенья второго порядка	4		отчет
11	Частотные характеристики типовых динамических звеньев	4		отчет
15-17	Исследование качества процессов регулирования автоматических систем	6		Отчет
6 семестр				
		36	2	
23	Исследование точности САУ в установившемся режиме	4		отчет
24,27	Исследования точности САУ в динамическом стационарном режиме	6		отчет
27,28	Статические характеристики звеньев систем автоматического управления	6	2	отчет
31	Использование метода пространства состояния системы для анализа нелинейных САУ	4		отчет
34,35	Исследование нелинейной системы автоматического регулирования с помощью метода гармонической линеаризации	8		отчет
38,39	Исследование релейной системы	8		отчет
Итого часов		54	4	отчет

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр		Зачет	54
1-3	Подготовка к выполнению лаб. работы	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
	Фундаментальные принципы управления Основные виды автоматического управления		
4-5	Многомерные стационарные линейные системы. Нестационарные линейные системы	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
6-8	Подготовка к выполнению лаб. работы	Защита	8
	Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Основные свойства преобразования Лапласа	Опрос по темам для самостоятельного изучения	
9-10	Синтез систем автоматического регулирования на основе частотных критериев качества	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Подготовка к выполнению лаб. работы	Защита	

11-12	Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
	Подготовка к выполнению лаб. работы	Защита	
13-14	Синтез стабилизирующего закона управления при линейном относительно состояния уравнении объекта.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
15-16	Случайные величины и процессы. Случайные величины и их характеристики.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Подготовка к выполнению лаб. работы	Защита	
6 семестр		Экзамен	72
23-24	Синтез параметров системы по минимуму среднеквадратической ошибки	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
25-26	Подготовка к защите лаб. работ	Защита	6
	Уравнения линейных систем с запаздыванием. Уравнения линейных систем с распределенными параметрами	Опрос по темам для самостоятельного изучения	
	Сбор материалов для курсового проекта	консультация	
27-28	Подготовка к защите лаб. работ	Защита	6
	Использование классических вариационных методов. Динамическое программирование	Опрос по темам для самостоятельного изучения	
	Работа над курсовым проектом	Проверка, консультация	
29-31	Подготовка к защите лаб. работ	Защита	20
	Переходные процессы в экстремальных автоматических системах управления. Устойчивость экстремальных систем.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	
	Работа с конспектом лекций	проверка конспекта	
32-35	Подготовка к защите лаб. работ	Защита	20
	Синтез систем методом линеаризации обратной связи.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	
	Сбор материалов для курсового проекта	Проверка, консультация	
	Синтез стабилизирующих законов управления методом декомпозиции	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Сбор материалов для курсового проекта	консультация	
36-40	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	
	Анализ устойчивости по уравнениям переменных состояния и по характеристическому уравнению. Функционально-преобразованные матрицы и их применение	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
	Защита курсового проекта	Защита	
итого			72

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники. - Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и лабораторных занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции; - Лекция с заранее запланированными ошибками; - Проблемная лекция
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ; – Компьютерное моделирование и практический анализ результатов; – Метод проектов;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала,

	– подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю, зачету; – подготовка и защита курсового проекта
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ. – защита курсового проекта
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения контроля. Фонд включает вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств, представлен в учебно–методическом комплексе дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
5 семестр				
Классификация систем управления	Знание типов систем управления	Контрольная работа	Письменный	3 неделя
Математические методы решения задач управления сложными системами	Знание методов применяемых для решения задач управления	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	5 неделя
Методы синтеза систем управления	умение осуществлять синтез систем управления	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	7-9 неделя
Анализ систем и синтез оптимальных систем управления при случайных воздействиях	Знание и умение преобразования случайных процессов линейными системами	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	11 неделя
<u>Промежуточная аттестация</u>				
Особенности систем управления сложными системами. Методы оптимального управления. Программные средства для разработки систем	Знание основных типов элементов систем, их характеристик. Умения выбирать тип модели управления. Владение средствами разработки	Зачет	Тест	18 неделя
6 семестр				
Методы решения задач управления	Знание методов нелинейного и стохастического программирования	Контрольная работа	Письменный	25 неделя

Методы теории оптимального управления	Знание классификации задач оптимального управления	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	26 неделя
Оптимальное управление динамическими системами	Знание и умение выбирать методы решения задач оптимального управления	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	29-30 неделя
Моделирование для принятия решений при управлении	Знать гносеологические и информационные модели при управлении. Уметь определять структуру модели в адаптивных системах управления	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	33 неделя
Методы синтеза статистически оптимальных систем автоматического управления	Уметь определять условия стабилизируемости. Владеть средствами реализации систем управления	Контрольная работа	Письменный	36 неделя
Линейные и нелинейные динамические системы управления	Уметь определять математические модели звеньев линейных динамических систем. Владеть средствами реализации динамических систем	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	37 неделя

Защита курсового проекта			Устный	40неделя
<u>Промежуточная аттестация</u>		Экзамен	Устный	Экзаменационная сессия
Методы решения задач управления Моделирование для принятия решений при управлении Методы теории оптимального управления	Знание методов решения задач управления Умение моделировать системы управления Владение способами оптимального управления			

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Разинкин К.А.	Программные средства автоматизации проектирования непрерывных процессов и систем на функционально-логическом уровне	2012 печат.	0,5

7.1.1.2	Ерофеев А.А.	Теория автоматического управления	2008 печат	0,5
7.1.1.3	Яковлев В.Б.	Теория автоматического управления	2005 печат	0,5
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Пупков К.А	Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез, оптимизация	2005 печат	0,5
7.1.3 Методическая литература				
7.1.3.1	Винокуров С.А	Теория автоматического управления : лабораторный практикум	2007 печат.	0,5
7.1.3.2	Харченко А.П.	Теория автоматического управления: Методы исследования автоматических систем в среде	2008 печат	0,5
7.1.3 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.3.1	1. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436722&sr=1 2. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277972&sr=1			
7.1.3.2	Компьютерные лабораторные работы: - MATLAB			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория
8.2	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума