

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«14» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.6 «Информационная теория управления»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль подготовки Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной математики
Курс, семестр 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2014-2017 года.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

А.Н.Афзалова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12 октября 2017г. № 8

Зав. кафедрой



Н.К.Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета дизайна и программной инженерии

от 26 октября 2017 г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор



Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ



Л.А.Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины Информационная теория управления являются:

- а) углубленное знакомство с основными положениями информационной теории управления;
- б) получения навыков составления линейных математических моделей элементов систем управления, расчетов непрерывных и цифровых систем управления при заданных внешних воздействиях;
- в) формирование знаний о системном подходе к построению автоматических систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.6 «Информационная теория управления» относится к дисциплине по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.6 «Информационная теория управления» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.12	Архитектура информационных систем
Б1.Б.14	Управление данными
Б1.В.ОД.5	Вычислительная математика
Б1.В.ОД.6	Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных
Б1.В.ОД.8	Исследование операций
Б1.В.ОД.12	Программная инженерия

Дисциплина «Информационная теория управления» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.Б.16 Интеллектуальные системы и технологии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Информационная теория управления», могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть использованы в проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-3 – способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем;
2. ПК-5 – способность проводить моделирование процессов и систем;
3. ПК-13 – способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) статические и динамические свойства технологических объектов управления;
- б) оценки качества функционирования объекта проектирования;

- в) основные вопросы, связанные с моделированием систем управления;
- г) основные алгоритмы, используемые в информационной теории управления;
- д) типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем;
- е) модели оценки точности и достоверности алгоритмов.

2) Уметь:

- а) качественно и концептуально описывать анализируемую проблему;
- б) формулировать математическую постановку задачи;
- в) выбрать метод решения и разработать алгоритм его реализации;
- г) реализовывать алгоритмы теории управления при разработке средств реализации информационных технологий;
- д) выполнять расчеты, оценивать их точность и формировать рекомендации по их применению.

3) Владеть:

- а) навыками представления технических объектов как объектов управления;
- б) навыками построения и моделирования систем автоматического управления системами и процессами;
- в) навыками реализации алгоритмов информационной теории управления;
- г) практическими навыками расчета устойчивости и точности систем управления;
- д) основами оценки надежности и качества функционирования объекта проектирования;
- е) навыками практической реализации математических методов обработки, анализа и синтеза данных, используемых в информационной теории управления.

4. Структура и содержание дисциплины «Информационная теория управления».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные теоретические сведения ИТУ	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лабораторных работ

2	Математическое описание непрерывных систем управления.	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лабораторных работ
3	Свойства САУ	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лекции
4	Устойчивость САУ	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лабораторных работ
5	Качество САУ	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лабораторных работ
6	Синтез линейных САУ	7	6		6	12	Выполнение заданий по теме лабораторных работ
	ИТОГО:		36		36	72	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные теоретические сведения ИТУ	6	Тема 1. Основные теоретические сведения ИТУ Описание систем автоматического управления	Основные теоретические сведения ИТУ. Основные понятия теории управления. Задачи теории управления. Информационные основы теории управления. Управление и информатика. Представление объектов в качестве объектов управления (ОУ). Понятие ОУ. Типы ОУ. Информация об ОУ. Переменные ОУ. Поведение объектов и систем управления. Классификация систем управления с точки зрения автоматизации. Системы автоматического управления. Автоматизированные системы управления (АСУ). Общие принципы системной организации в теории управления. Принципы по-	ОПК-3, ПК-5, ПК -13

				строения САУ: принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип обратной связи, комбинированный принцип. Замкнутые и разомкнутые САУ. Системы автоматического регулирования. Классификация САУ. Признаки классификации САУ. Системы автоматической стабилизации и программного управления. Следящие системы. Линейные и нелинейные САУ. Непрерывные и дискретные САУ. Цифровые системы управления.	
2	Математическое описание непрерывных систем управления	6	Тема 2. Математическое описание непрерывных систем управления	Общие вопросы математического описания систем управления. Методы получения математических моделей систем управления. Линейные и нелинейные непрерывные модели. Модели вход-выход. Дифференциальные уравнения. Преобразование Лапласа и его свойства. Операторная форма записи дифференциального уравнения. Передаточная функция и её свойства. Операторный метод решения дифференциальных уравнений. Структурные схемы САУ. Общие правила построения структурных схем САУ. Правила преобразования структурных схем. Динамическое звено. Типовые соединения динамических звеньев. Передаточные функции систем автоматического регулирования (САР) по задающему и возмущающему воздействиям. Метод переменных состояния. Состояние си-	ПК-5

				стемы. Вектор состояния. Модели вход-состояние-выход. Преобразование форм представления моделей. Статические и динамические характеристики САУ. Уравнения статики и динамики. Типовые входные воздействия. Временные и частотные характеристики САУ. Типовые динамические звенья.	
3	Свойства САУ	6	Тема 3. Свойства САУ	Чувствительность САУ. Функция и коэффициенты чувствительности. Функции чувствительности передаточной функции, временных характеристик. Чувствительность соединений элементов. Инвариантность САУ. Виды инвариантности. Условия инвариантности. Обеспечение инвариантности в комбинированных САУ. Управляемость САУ. Условия полной управляемости. Матрица управляемости. Полностью и не полностью управляемые системы. Наблюдаемость САУ. Условия полной наблюдаемости. Понятие полностью наблюдаемого объекта. Не полностью наблюдаемая система.	ОПК-3 ПК-5
4	Устойчивость САУ	6	Тема 4. Устойчивость САУ	Устойчивость линейных САУ. Проблема устойчивости. Теоремы Ляпунова. Критерии устойчивости. Запасы устойчивости САУ. Построение областей устойчивости методом Д-разбиения. Д-разбиение в плоскости одного и двух параметров.	ОПК-3 ПК-5

5	Качество САУ.	6	Тема 5. Качество САУ.	Точность САР в установленном режиме. Передаточная функция ошибки. Коэффициенты ошибок. Установившаяся ошибка. Методы повышения статической точности. Качество регулирования в переходном режиме. Прямые оценки качества регулирования. Интегральные показатели качества регулирования.	ОПК-3 ПК-5
6	Синтез линейных САУ	6	Тема 6. Синтез линейных САУ	Задачи синтеза САР. Анализ методов синтеза САР. Типовые аналоговые регуляторы. Типовые законы регулирования. Типовые регуляторы: дифференциальные уравнения; передаточные функции, переходные характеристики и настроечные параметры	ОПК-3, ПК-5

6. Содержание семинарских, практических занятий (не предусмотрено учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ- овладеть навыками:

- применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем;
- проводить моделирование процессов и систем;
- разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные теоретические сведения ИТУ	4	ЛР №1-2. Исследование разомкнутой линейной системы	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
2	Основные теоретические сведения ИТУ	4	ЛР №3-4. Моделирование систем управления в пакете Xcos системы математического моделирования	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5, ПК-13

			Scilab		
3	Основные теоретические сведения ИТУ	4	ЛР №5-6. Квантование и восстановление сигналов	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
4	Математическое описание непрерывных систем управления.	4	ЛР №7-8. Линейные дискретные системы	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
5	Математическое описание непрерывных систем управления.	4	ЛР №9-10. Дискретные модели непрерывных объектов	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
6	Математическое описание непрерывных систем управления.	2	ЛР №11. Дискретизация аналоговых регуляторов	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
7	Свойства САУ	4	ЛР №12-13. Модальное управление	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
8	Свойства САУ	2	ЛР №14. Синтез цифровых регуляторов методами теории дискретных систем	решение задач, контрольные вопросы	ОПК-3 ПК-5
9	Устойчивость САУ.	2	ЛР №15. Анализ устойчивости САУ по логарифмическим критериям	решение задач, контрольные вопросы	ПК-5
10	Качество САУ.	2	ЛР №16. кривые качества оптимальных систем	решение задач, контрольные вопросы	ПК-5
11	Синтез линейных САУ	4	ЛР №17-18. Линейные квадратичные цифровые регуляторы	решение задач, контрольные вопросы	ПК-5
	Итого	36			

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием компьютеров, электронной интерактивной доски и глобальной сети Интернет.

7. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Классификация систем управления	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-5, ПК-13
Принципы построения САУ	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3 ПК-5, ПК-13

Методы получения математических моделей систем управления	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Операторный метод решения дифференциальных уравнений	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Метод переменных состояния	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Чувствительность соединений элементов	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Инвариантность САУ.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Управляемость САУ	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Наблюдаемость САУ	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Устойчивость линейных САУ. Проблема устойчивости. Теоремы Ляпунова.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Методы повышения статической точности.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Прямые оценки качества регулирования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Интегральные показатели качества регулирования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Анализ методов синтеза САР	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
Типовые регуляторы	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
	72		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение экзамен, 18 лабораторных работ. За выполнение лабораторных работ бакалавр может получить максимальное количество баллов – 60 (2-3,33 балла за лабораторную работу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен бакалавр может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

Экзаменационная оценка выставляется согласно данным в таблице.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	18	36	60
<i>Экзамен</i>		24	40
Итого:		60	100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Информационная теория управления» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470329 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Учебники] : учеб. пособие / И.Е. Плещинская [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 .— 191 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Pleshchinskaya-interaktivnye_sistemy_Scilab_Matlab_Mathcad_3.pdf Доступ с ip-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учебное пособие для вузов - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 631 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационная теория управления» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. <http://www.scilab.su/node/3> - Руководство по работе с пакетом SCILAB.
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Информационная теория управления» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22% аудиторных занятий.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- системы дистанционного обучения.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Информационная теория управления» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/ п	Дата переутвержде ния РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие изменен ий	Наличие изменен ий в списке литерату ры	Подпись разработч ика РП	Подпись заведующ его кафедрой	Подпись начальн ика УМЦ/О Мг
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			