



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
05.07.2021 г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)

вариативной части образовательной программы аспирантуры
по направлению подготовки


09.06.01 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы

**05.13.06 – АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**

Факультет автоматизации производства и управления

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра автоматизации производственных процессов
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	05.07.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	05.07.2021

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория автоматического управления» является дисциплиной вариативной части по выбору Б1.В.ДВ.01.02, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Целью освоения дисциплины «Теория автоматического управления» (ТАУ) является формирование и углубление у аспирантов комплекса фундаментальных и прикладных знаний в области современных технических систем автоматического управления технологическими процессами и производствами, а также овладение современной методологией исследования основных задач в области управления, регулирования, стабилизации и систем слежения.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование фундаментальных знаний в области теории автоматического управления;
- углубленное изучение методов анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем автоматического управления (САУ);
- владение методами исследования САУ при детерминированных и случайных возмущениях;
- понимание работы оптимальных, адаптивных и робастных САУ;
- изучение работы цифровых автоматических устройств;
- выявление особенностей функционирования микропроцессорных САУ.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ


2.1. Результатами освоения дисциплины «Теория автоматического управления» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, и их элементы, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», по направленности (профилю) 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», а именно:

✓ - по ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности:

ОПК-1.3: способность применять современные методы управления для организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований в области теории автоматического управления;

✓ - по ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий:

ОПК-2.2: способность применять культуру научного исследования в теории автоматического управления с использованием современных информационно-коммуникационных технологий для обеспечения комплексности и корректности проводимого научного исследования;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

✓ - по ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности:

ОПК-3.3: способность применять математические методы системного анализа, управления и обработки информации для разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теории автоматического управления;

✓ - по ПК-1: способностью с помощью SCADA – систем проектировать автоматизированные технологические процессы и производства:

ПК-1.3: готовность применять современную элементную базу при проектировании систем автоматизации;

✓ - по ПК-3: готовностью создавать научные основы построения систем автоматизации и управления:

ПК-3.1: готовность создавать научные основы формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации с применением методов теории автоматического управления.

✓ ПК-4: способностью создавать иерархические структуры АСУТП и П с выбором технических средств автоматизации и управления:

ПК-4.2: способность выбора метода оптимального управления техническими средствами автоматизации.

2.2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные методы управления для организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований;

- культуру научного исследования в теории автоматического управления с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- математические методы системного анализа, управления и обработки информации для разработки новых методов исследования систем;

уметь:

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для обеспечения комплексности и корректности проводимого научного исследования;

- создавать научные основы формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации с применением методов теории автоматического управления;


- выбирать методы оптимального управления техническими средствами автоматизации;

владеть:

- современной элементной базой при проектировании систем автоматизации;

- методами теоретических и экспериментальных исследований;

- методами анализа и синтеза систем автоматического управления.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теория автоматического управления» относится к Блоку 1 вариативной части программы аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», по направленности (профилю) подготовки 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теория автоматического управления» является базой для подготовки к сдаче государственного экзамена и проведения научно-исследовательской деятельности.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. «Введение. Основные понятия ТАУ»

Введение. Основные понятия: объект управления, управляющее устройство, система управления, регулятор, алгебраический сумматор и др. Входные и выходные переменные. Цель управления и способы ее достижения. Законы управления.

Понятие передаточной функции по Лапласу и Фурье. Принципы регулирования без обратной связи, по отклонению и возмущению. Операторные схемы и их эквивалентные преобразования.

Назначение типовых испытательных сигналов. Их временные функции и переходные характеристики.

Классификация и назначение САУ: системы управления, регулирования, слежения и стабилизации. Другие виды классификаций САУ.


Раздел 2. «Линейные непрерывные модели и характеристики САУ»

Типовые звенья и их временные и частотные характеристики. Безинерционные, апериодические, интегрирующие, дифференцирующие и др. типовые звенья и их временные и частотные характеристики, графики.

Раздел 3. «Анализ и синтез линейных моделей САУ»

Устойчивость линейных систем. Устойчивость линейной системы: понятие устойчивости состояния, необходимое и достаточное условие устойчивости состояния, алгебраические и частотные критерии устойчивости (Гурвица, Михайлова, Найквиста); запасы устойчивости; влияние параметров модели на запас устойчивости; структурная устойчивость и неустойчивость. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Частотные критерии устойчивости для систем с запаздыванием.

Понятие и показатели качества управления. Аналитические и экспериментальные методы построения переходных процессов. Приближенное построение переходных процессов по частотным характеристикам системы. Прямые показатели качества. Корневые, частотные и интегральные показатели качества. Понятие об астатизме системы. Точность автоматических систем, коэффициенты ошибок.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2
			Стр. 5/15

Аналоговые регуляторы и их характеристики. Основные понятия о регуляторе. Типовые законы регулирования. Типовые регуляторы.

Синтез линейных САУ. Понятие о синтезе САУ.

Раздел 4. «Нелинейные модели САУ»

Характеристики нелинейных систем. Понятие нелинейной системы: нелинейный объект, нелинейный регулятор. Особенности нелинейных систем. Модели нелинейных элементов.

Устойчивость нелинейных систем. Понятие устойчивости движения и состояния. Уравнения первого приближения, их линеаризация и использование для исследования устойчивости в малом (первый метод Ляпунова). Второй метод Ляпунова для исследования устойчивости движения в большом. Частотный метод определения абсолютной устойчивости В.М. Попова.

Исследование нелинейных систем. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса. Основные положения метода, гармоническая линеаризация нелинейного элемента, определение параметров устойчивости и чувствительности периодических режимов. Нелинейные алгоритмы управления.

Раздел 5. «Линейные дискретные модели САУ»

Квантование непрерывного сигнала. Понятие квантования непрерывного сигнала по времени и по уровню. Теорема Котельникова и получение импульсных сигналов. Преобразование Лапласа и z - преобразование для импульсных сигналов. Классификация дискретных систем по виду квантования. Понятие об импульсных системах, обобщенные структурные схемы импульсных систем.

Модели линейных дискретных систем. Решетчатые функции и разностные уравнения. Частотные характеристики. Представление импульсных систем в пространстве состояния.

Передаточные функции импульсных разомкнутых и замкнутых систем регулирования.

Переходные процессы в линейных импульсных системах.


Переходные процессы в импульсных системах, критерии качества и их зависимость от параметров квантователя и регулятора и регулятора. Переходные процессы конечной длительности, их чувствительность и физическая реализуемость. Оценка точности импульсных систем.

Устойчивость импульсных систем. Устойчивость линейной импульсной системы: необходимое и достаточное условие устойчивости, критерии устойчивости, специфика устойчивости импульсных систем. Синтез импульсных систем.

Цифровые системы.

Раздел 6. «Линейные стохастические модели САУ»

Модели и характеристики случайных процессов. Сущность статистического подхода к расчету систем управления. Модели и характеристики случайных сигналов. Преобразование случайного сигнала линейным звеном. Вычисление и минимизация дисперсии сигнала

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2	Стр. 6/15

ошибки замкнутой системы. Определение оптимальной передаточной функции системы управления. Оптимальная фильтрация векторных случайных сигналов.

Раздел 7. «Оптимальные модели САУ»

Общая характеристика и классификация задач оптимального управления, критерии оптимальности. Задача определения условного максимума функции. Необходимое условие экстремума функционала, уравнение Эйлера, принцип максимума и метод динамического программирования. Системы, оптимальные по быстрдействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии.

Другие виды систем. Робастные системы и адаптивное управление.

5 ОБЪЕМ (ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), т.е. 108 академических часов (81 астр. час) контактной (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы аспиранта; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.


Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, третий семестр – зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 3, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)					
Тема 1. Введение. Основные понятия ТАУ	1	-	-	6	7
Тема 2. Передаточной функции по Лапласу и Фурье	2	-	2	10	14
Тема 3. Назначение типовых испытательных сигналов	1	-	2	10	13
Тема 4. Типовые динамические звенья	4	-	3	14	21
Тема 5. Устойчивость линейных динамических систем	3	-	3	12	18
Тема 6. Нелинейные системы	1	-	1	4	6
Тема 7. Дискретные системы	2	-	2	4	8
Тема 8. Цифровые системы	2	-	3	4	9
Тема 9. Стохастические системы	1	-	1	4	6

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2
Стр. 7/15			

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Тема 10. Оптимальные и адаптивные системы	1	-	1	4	6
Учебные занятия	18	-	18	72	108
Промежуточная аттестация	Зачет				-
Итого по дисциплине					108

ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусмотрены.

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура практических занятий


Номер темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч.
1	Исследование и расчет параметров типовых динамических звеньев с построением временных и частотных характеристик с помощью известных компьютерных программ (VisSim, MathCad и др.)	8
2	Расчет параметров и моделирование непрерывных САУ с обратными связями	4
3	Составление разностных уравнений и Z – изображений сигналов. Моделирование дискретных систем	4
4	Разработка комбинационных и последовательностных схем. Моделирование работы цифровых схем	2
Итого		18

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов	Формы контроля (аттестации)
1	Освоение учебного материала, выполнение индивидуального задания	72	Текущий контроль, зачет
Итого		72	

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

1. Бесекерский В.А., Попов Е.И. Теория автоматического управления /В.А. Бесекерский, Е.И. Попов. – Изд. 4-е перераб. и доп. – СПб, Изд-во «Профессия. 2003. – 752 с.
2. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.1. Линейные системы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 288 с.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 464 с.
4. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / В. Я. Ротач. - 4-е изд., стер. - М. : Изд-во Моск. энергет. ин-та, 2007. - 400 с.
5. Сердобинцев С.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. - Калининград: КГТУ, 2010.
6. Сердобинцев С.П. Теория автоматического управления: оптимальные и адаптивные системы. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»/С.П. Сердобинцев.; ФГОУ ВПО «КГТУ». – Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010.-207 с.
7. Теория автоматического управления: учеб. : доп. Мин. обр. РФ / под ред. В. Б. Яковлева. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 568 с.
8. Юревич, Е.И. Теория автоматического управления: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Е.И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 540 с.


Дополнительная литература:

9. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования: учеб. пособие: рек. УМО / А.С. Востриков, Г.А. Французова. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк.,2006.-365 с.
10. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учеб. пособие : рек. УМО / Б.И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Лань, 2010. - 220 с.
11. Рыбалев, А.Н. Теория автоматического управления. Оптимальные системы: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2006. - 104 с.
12. Рыбалев, А.Н. Теория автоматического управления: курсовое проектирование: учеб. пособие / А.Н. Рыбалев ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2004. - 144 с.
13. Сердобинцев С.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие ч.1 . Учебное пособие. - Калининград: КГТУ, 2006.

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс, Технорматив). Элек-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2


тронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

Программное обеспечение

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "Open Value Subscription";
2. Учебный комплекс программного обеспечения ВЕРТИКАЛЬ V 4;
3. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д.;
4. Коммерческая версия САПР AutodeskAutoCAD 2016;
5. Программа MathCAD 2015;
6. Справочно-правовая система «ГАРАНТ»;
7. Профессиональная справочная система «Техэксперт».

Интернет-ресурсы

1. Поисковые системы:
 - Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru и др.;
 - GOOGLEScholar – поисковая система по научной литературе;
 - ГЛОБОС – поисковая система для прикладных научных исследований;
 - ScienceTechnology – научная поисковая система.
2. Электронно-библиотечные системы и базы данных:
 - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»;
 - Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВПО «КГТУ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.klgtu.ru/library/>;
 - Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://lanbook.com/ebs.php>;
 - База данных ВИНТИ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.viniti.ru/bnd.html>;
 - Справочно-правовые системы «Гарант», «КонсультантПлюс», информационно-справочная система «Технорматив»;
 - <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»;
 - <http://www.book.ru> -электронная библиотека Book.ru.
3. Базы данных и информационные ресурсы по автоматизации и управлению:
 - База данных AGRICOLA – международная база данных на сайте ФГБНУ ЦНСХБ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnsbh.ru>;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

– AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agris.fao.org/>;

4. Официальные порталы и сайты органов государственной власти, научных и образовательных организаций рыбной и пищевой промышленности:

– Официальный сайт Совета при Президенте России по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике [Электронный ресурс] – URL: <http://rost.ru>;

– Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mnr.gov.ru/>;

– Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://минобрнауки.рф/>;

– Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовства) [Электронный ресурс] – URL: <http://www.fishcom.ru/>.

5. Периодические издания - научные журналы, газеты (официальные сайты, архивы номеров:

– «Известия КГТУ» ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: http://www.klgtu.ru/science/magazine/news_kstu/;

– «Известия вузов. Пищевая технология». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <https://ivpt.kubstu.ru/>;

– «Пищевая промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.foodprom.ru/>;

– «Рыбное хозяйство». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/>;

– «Молочная промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://moloprom.ru/category/zhurnal-molochnaya-promy-shlennost/>

– «Вестник МАХ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://vestnikmax.ifmo.ru/>;


– «Известия ТИНРО». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <https://izvestiya.tinro-center.ru/jour>;

– «Мясная промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://meatind.ru/>;

– «Хлебопродукты». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.khlebpord.ru/>.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине используется аудиторный фонд главного учебного корпуса (ГУК) университета и кафедры автоматизации производственных процессов:

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

- г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 473 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья

- г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 143а - компьютерный класс и лаборатория автоматизированного электропривода для проведения практических занятий, текущего контроля. Аудитория оснащена специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Компьютерный класс оснащен специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья и 13 компьютерами, подключенными к сети Интернет, электронным проектором, комплектом лицензионного программного обеспечения.


Программное обеспечение компьютерного класса.

Microsoft, офисные приложения, MS Office Standard 2010, MS Windows 7 Professional, получаемые по программе "Open Value Subscription" (license V0948021 дата окончания 31.01.2021). Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...). Программа MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013, бессрочная). Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed (Акт передачи прав от 06.10.2014 № Pr000320, передача лицензии solidThinking). Программа схемотехнического моделирования Multisim Education Multisim 13.0. (license 779878-3515 №m79x67304, бессрочная от 28.11.2014). Антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине, а также работа в ЭИОС университета может проводиться в компьютерном классе - г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 261/16 - (электронный читальный зал). Аудитория оснащена специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. В аудитории имеются 12 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения: ОС Windows 10 – Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; MS Office 2013– Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; AutoCAD 2018 – Договор №110001703865 от 22.07.2017; Mathcad 2015 – Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013; ОС Windows XP – Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; MS Office 2010– Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; САБ Ирбис 64 – лицензия № 676/1 от 19.02.2016; Интернет- версия «Гарант» -Договор № 06/101/13 о взаимном сотрудничестве от 10.06.2013; «КонсультантПлюс» - Договор о сотрудничестве № СВ16-158 от 01.01.2016; НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017.

12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические мате-


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2	Стр. 12/15

риалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2. Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные по-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2	Стр. 13/15

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
			задаче данные	ставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. При проведении лекционных занятий используются активные и интерактивные формы и методы обучения.

В целях усвоения учебного материала и контроля эффективности обучения, по каждой теме лекционного занятия аспирантам предлагается ответить на ряд вопросов по пройденной теме или пройти текущий контроль знаний в форме тестирования.


13.2. На практических занятиях закрепляется учебный лекционный материал, приобретаются новые знания, умения и навыки, осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала посредством устного опроса. В практических работах четко сформулированы цели и задачи с описанием подходов и методов решения.

В целях усвоения учебного материала и контроля эффективности обучения, по каждой теме практического занятия аспирантам предлагается ответить на ряд вопросов по пройденной теме.

По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется контроль формирования знаний, умений и навыков в виде устного опроса аспирантов на практических занятиях.

По всем разделам дисциплины предусмотрено самостоятельное изучение учебного материала (повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям).

13.3. Для закрепления полученных результатов обучения предлагается аспиранту выполнить индивидуальное задание.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

По всем разделам дисциплины предусмотрено самостоятельное изучение учебного материала.

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия

Практические занятия используются для закрепления знаний, полученных на лекциях. Это достигается решением задач по электронике, микропроцессорной технике и программированию. На занятиях активно используются прикладные компьютерные программы соответствующей тематики.


Самостоятельная работа

Важной частью самостоятельной работы является выполнение индивидуальных задания, подготовка к написанию рефератов, проведение самостоятельных исследований, чтение учебной и научной литературы.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- посещение индивидуальных консультаций.

Перечень вопросов к экзамену представлен в ФОС.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-50.(51.103)	Выпуск: 05.07.2021	Версия: V.2

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления» представляет собой компонент образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника, профиль научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Автор программы – А.Н. Румянцев, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления (протокол № 8 от 05.07.2021 г.).