


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»
Директор института магистратуры
и аспирантуры


О.А. Бодров
«26» 06 2020 г

Заведующий кафедрой АИТУ
П.В. Бабаян
«26» 06 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по РОПиМД

А.В. Корячко

«26» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.04 «Современные проблемы теории управления»

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) подготовки

«Обработка сигналов и изображений
в информационно-управляющих системах»

Уровень подготовки

Академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Разработчик
доцент каф. АИТУ



А.И. Бобиков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматике и информационных технологий в управлении 4.06 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой автоматике и
информационных технологий в управлении



П.В. Бабаян

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистра.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы теории управления» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) магистратуры «Обработка сигналов и изображений в информационно-управляющих системах», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1420.

Цель дисциплины заключается в обучении студентов основам и методам теории нелинейных систем управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации, и управления.

Задачей изучения дисциплины является:

освоение основных принципов построения нелинейных систем управления, форм представления таких систем, методов анализа и синтеза нелинейных систем управления.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью: осуществлять сбор необходимых данных для расчета и проектирования нелинейных систем управления; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств нелинейных систем управления; осуществлять сбор и анализ научно-технической информации; готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок. Промежуточный контроль освоения содержания дисциплины осуществляется в процессе сдачи лабораторных работ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды Компетенций	Содержание Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	- <i>знать</i> : основные положения теории нелинейных САУ; - <i>уметь</i> : применять методы анализа и синтеза нелинейных систем при создании и исследовании САУ с нелинейностями; - <i>владеть</i> : принципами и методами анализа и синтеза нелинейных САУ и трансляции информации.

ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	<ul style="list-style-type: none"> - <i>знать</i>: основные цели расчета и исследования нелинейных САУ; критерии их качества, методы оптимизации; - <i>уметь</i>: обосновывать результаты исследования в отчетах и в ходе публичных выступлений; - <i>владеть</i>: навыками презентации результатов выполненной работы с их четкой аргументацией, использованием профессиональной терминологии и необходимыми иллюстрациями систем управления.
-------	---	---

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Современные проблемы теории управления» относится к базовой части блока №1 основной образовательной программы по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах». Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1 курсе в 2-м семестре.

Дисциплина базируется на следующих курсах, изучаемых в бакалавриате:

«Математика», «Методы оптимизации», «Математические основы теории систем», «Теория автоматического управления», «Современная теория систем управления», «Оптимальные системы», «Проектирование систем управления в пакете MATLAB».

Студент должен знать разделы дисциплин математического и естественнонаучного цикла: математический анализ; линейная алгебра и геометрия.

Также он должен знать раздел дисциплин профессионального цикла: дифференциальные уравнения. Студент должен знать и уметь применять на практике методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений.

Пререквизиты дисциплины. До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать: основные методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений; методы классической и современной теорий анализа устойчивости и качества систем управления,

Уметь: использовать методы и алгоритмы классической и современной теорий проектирования систем управления;

Владеть: теоретическими основами математического анализа и теории дифференциальных уравнений, классической и современной теорий проектирования систем управления; практическими навыками их применения.

Постреквизиты дисциплины. Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины «Современные проблемы теории управления», используются при выполнении исследований в рамках выпускной квалифика-

ционной работы, а также при решении научно-исследовательских и прикладных задач в будущей практической деятельности.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Современные проблемы теории управления» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Математическое моделирование объектов и систем управления», «Компьютерное управление техническими объектами», «История и методология науки и техники в области управления».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у студентов приобретаются знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ) или 180 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180
Контактная работа (всего)	62,4
Лекции	16
Лабораторные работы	16
Практические занятия	16
Курсовое проектирование	11,7
Консультации	2
Самостоятельная работа (СР)	73,3
Иная контактная работа (ИКР)	0,65
Контроль	44,4
Вид промежуточной аттестации	Экз., КР

4. Содержание дисциплины.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Описание нелинейных систем управления Основные свойства.

Модели нелинейных систем. Существование и единственность решений нелинейных дифференциальных уравнений. Пространство состояний и фазовая плоскость. Особенности процессов в нелинейных системах.

Тема 2. Анализ устойчивости нелинейных систем

Понятие устойчивости состояния равновесия. Теоремы Ляпунова. Теоремы Ла-Салля и инвариантное множество. Устойчивость вход-выход. Теорема о малом коэффициенте усиления. L_2 -коэффициент усиления. Пассивность и диссипативность.

Тема 3. Методы синтеза нелинейных законов управления.

Линеаризация обратной связью. Линеаризация вход-состояние. Диффеоморфизм. Линеаризация вход- выход. Производные Ли и относительная степень. Нуль-динамика.

Тема 4. Методы синтеза нелинейных законов управления.

Метод функций управления Ляпунова. Метод обратного шага. Задача регулирования. Система со строгой формой обратной связи. Задача слежения.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа
			всего	лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1	2	3	4	5		6	7
	1-я тема Описание нелинейных систем управления Основные свойства.	3	4	4		4	33
2	2-я тема Анализ устойчивости нелинейных систем.	14	12	4	8	4	33
3	3-я тема Методы синтеза нелинейных законов управления.	17	8	4	4	4	33
4	4-я тема Методы синтеза нелинейных законов управления.	17	8	4	4	4	33
	Всего:	180	48	16	16	16	132

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудо-емкость, часов
1	Описание нелинейных систем управления	Лабораторная работа	Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости	4
		Практическое занятие		4
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к зачету	33
2	Анализ устойчивости нелинейных систем	Лабораторная работа	Анализ абсолютной устойчивости нелинейных систем автоматического управления Исследование устойчивости автономных и неавтономных нелинейных систем	4
		Практическое занятие		4
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	33
3	Методы синтеза нелинейных законов управления.	Лабораторная работа	Линеаризация обратной связью	4
		Практическое занятие	Линеаризация обратной связью	4
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПЗ.	33
4	Методы синтеза нелинейных законов управления	Лабораторная работа	Синтез системы управления с помощью метода обратного шага	4
		Практическое занятие	Метод обратного шага	4
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	33

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине

- 1) Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам/ Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2010.
- 2) Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам/ Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2010.

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы:

Образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования при самостоятельной работе студентов, в том числе программное обеспечение, Internet- и Intranet-ресурсы (электронные учебники, компьютерные модели и др.), учебные и методические пособия:

- рабочая программа дисциплины;
- учебные и методические пособия библиотечного фонда РГРТУ;
- компьютеризированные учебные пособия по лекционному материалу;
- компьютеризированный демонстрационный материал для проведения лекционных занятий;
- программное обеспечение компьютерного класса для проведения самостоятельных и лабораторных работ.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Современная теория систем управления»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Оптимальные и диссипативные нелинейные системы управления учеб. пособие / Бобиков А. И.; РГРТУ. - Рязань, 2014
2. Субоптимальные нелинейные системы управления: метод расширенной линеаризации: учеб. пособие / Бобиков А. И.; РГРТУ. Рязань, 2015
3. Робастные системы управления: учеб. пособие / Бобиков А. И.; РГРТУ. Рязань, 2016.
4. Теория автоматического управления. Учебник. Под ред. В.Б.Яковлева. М.: Высшая школа, 2003.
5. Управление техническими системами. Учеб. пособие / Деменков Н. П., Васильев Г.Н. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2013.
6. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002.
7. Филипп Ч, Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лабо-

ратория базовых знаний, 2001.

8. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Учебник в 2-х томах. М.: Физматлит, 2007.

9. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы Учебное пособие/Мирошник И.В. Спб: Питер, 2006

10. Востриков А.С., Французова Г.Д. Теория автоматического регулирования. Учеб. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2004.

11. Анализ и проектирование нелинейных систем управления. Учеб. Пособие/Бобиков. А.И. Рязань, 2013.

12. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. Изд-во «Профессия», 2004.

Дополнительная литература

13. Проектирование линейных систем управления с SISO DESIGN/MATLAB. Учеб. Пособие/Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2004.

14. Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к курсовому и дипломному проектированию/ Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2009.

15. Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам/ Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2010.

16. Использование пакета Simulink/MATLAB для исследования систем управления (построение блок-схем). Учеб. Пособие/ Бобиков А.И. Рязан. гос. радиотехн. акад. Рязань, 2003.

17. Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам/ Бобиков А.И., Никитин А.М. Рязань, 2011

18.Руководство для студентов по классической теории управления: методические указания к самостоятельной работе/ Бобиков А.И. Рязань, 2011.

Использование пакета Simulink/MATLAB для построения S-функций систем управления. Учеб.пособие/ Бобиков А.И. Рязань, 2003.

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://минобрнауки.рф>
2. <http://ru.wikipedia.org>
3. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Электронная библиотечная система «iprbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
5. Образовательный математический сайт (www.exponenta.ru).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Одним из решающих условий качественного обучения студентов является их активная работа на лекциях. Активное слушание лекций должно приобрести характер поиска ответов на поставленные преподавателем вопросы. Правильно их понять можно лишь при условии предельной мобилизации внимания к излагаемому материалу, последовательного усвоения материала, умения записывать основные положения, категории, обобщения, выводы, собственные мысли, замечания, вопросы. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, который должен иметь поля (4 - 5 см) для дополнительных записей;
- необходимо записывать тему и план лекции, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры;
- названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их;
- в конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами;
- каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить все то, что преподаватель пишет на доске или демонстрирует с применением средств наглядности, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономят время и способствует лучшему усвоению материала.

Основными способами самостоятельной работы по изучению дисциплины «Современные проблемы теории управления» являются:

- чтение учебников, учебно-методических пособий и другой учебной литературы;
- работа над конспектами лекций, их дополнение материалом из учебников (учебных пособий);
- подготовка докладов, научных сообщений и выступление с ними на практических занятиях, научных (научно-практических) конференциях;
- подготовка и написание рефератов по темам изучаемой дисциплины;
- решение задач, выполнение заданий, рекомендованных (заданных) преподавателем;
- формулировка развернутых ответов на вопросы для подготовки к лабораторным работам; подготовка к экзамену.

Практические и лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя. Чтобы хорошо подготовиться к практическому и лабораторному занятию, студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки к практическому и лабораторному занятию;
- ознакомиться с методическими указаниями, которые представлены в каждом плане практического и лабораторного занятия;
- прочитать конспект лекций и соответствующие главы учебника (учебного пособия), дополнить запись лекций выписками из него;

- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем. Наиболее интересные мысли следует выписать;
- сформулировать и записать развернутые ответы на вопросы для подготовки к практическому занятию и лабораторной работе;

Важной формой обучения, а также этапом подготовки к практическим и лабораторным занятиям является самопроверка знаний. В ходе самопроверки студент должен ответить на вопросы, рекомендованные для подготовки к практическому и лабораторному занятию, а также составить план-конспект развернутых ответов. Это поможет глубже усвоить пройденный материал и прочно закрепить его в памяти. Вопросы, указанные в плане практического и лабораторного занятия, являются наиболее существенными. Если при самопроверке окажется, что ответы на некоторые вопросы неясны, то надо вновь обратиться к первоисточникам, учебнику (учебному пособию) и восполнить пробел.

На практическом занятии разрешается пользоваться конспектом первоисточников и планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к лабораторной работе. Одной из форм обучения, подготовки к практическому занятию, разработки и написания реферата, является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при подготовке реферата, научного сообщения, доклада, а также в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или он не может найти необходимую литературу. Преподаватель поможет составить план доклада, порекомендует порядок изложения вопросов, поможет рассчитать время выступления, подобрать соответствующую литературу, раскрыть профессиональный аспект рассматриваемой проблемы

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- операционная система Windows;
- Офисный пакет Libre Office;

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
- 2) классы для проведения лабораторных работ и практических занятий.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (квалификация выпускника – бакалавр, формы обучения – очная, очно-заочная).

Программу составил
к.т.н., доцент кафедры АИТУ



А.И. Бобиков