

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
 Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
 А.В. Корячко

Оптимальные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и информационных технологий в управлении**

Учебный план 12.05.01_23_00.plx
 Специальность 12.05.01 Электронные и опто-электронные приборы и системы
 специального назначения

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Бобиков Анатолий Иванович

Рабочая программа дисциплины

Оптимальные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Оптимальные системы» являются: дать студентам знания по основам математической теории управления, в том числе по теории автоматического управления, теории оптимального управления, теории нелинейных систем управления.
1.2	Задачи дисциплины: изучить основы математической теории управления, изучить основные методы теории оптимального управления, изучить свойства нелинейных систем управления, научиться ставить и решать оптимизационные задачи управления в области технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.1.2	Методы машинного обучения
2.1.3	Предварительная обработка изображений
2.1.4	Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы
2.1.5	Методы сжатия изображений
2.1.6	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.1.7	Микропроцессорные устройства систем управления
2.1.8	Оптико-электронные системы
2.1.9	Основы цифровой обработки изображений
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.2	Интеллектуальные системы управления
2.2.3	Математические методы формирования изображений
2.2.4	Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов
2.2.5	Нейросетевые системы управления
2.2.6	Тепловизионные системы
2.2.7	Технологии комплексирования информации в оптико-электронных системах
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать методы поиска научно-технической информации Уметь проводить поиск научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть информационными технологиями поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать методы обработки и анализа научно-технической информации Уметь проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	терминологию, основные понятия и определения, задачи и математические методы оптимальных систем управления.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать свойства оптимальных систем управления; использовать разнообразные алгоритмические, программные и технические средства для получения эффективных систем управления; выполнять расчет таких систем управления с применением компьютерных программных средств; находить оптимальные системы для выбранных критериев качества.
3.3	Владеть:
3.3.1	арсеналом аналитических методов и алгоритмов оптимального управления с применением современных информационных технологий и типовых программных средств анализа и синтеза; навыками имитационного моделирования сложных систем управления с помощью персонального компьютера.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	Математическое описание проблемы оптимального управления /Тема/	9	0			
1.2	Математическое описание проблемы оптимального управления /Лек/	9	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.3	Математическое описание проблемы оптимального управления /Ср/	9	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.4	Общая теория нелинейных систем управления /Тема/	9	0			
1.5	Общая теория нелинейных систем управления /Лек/	9	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.6	Общая теория нелинейных систем управления /Ср/	9	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.7	Динамическое программирование /Тема/	9	0			
1.8	Динамическое программирование /Лек/	9	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт

1.9	Динамическое программирование /Ср/	9	16	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.10	Принцип максимума Понтрягина /Тема/	9	0			
1.11	Принцип максимума Понтрягина /Лек/	9	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.12	Принцип максимума Понтрягина /Ср/	9	19	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.13	Робастные системы управления /Тема/	9	0			
1.14	Робастные системы управления /Лек/	9	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.15	Робастные системы управления /Ср/	9	16	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачёт
1.16	Подготовка к зачёту, иная контактная работа /Тема/	9	0			
1.17	Сдача зачёта /ИКР/	9	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	Зачет
1.18	Подготовка к зачёту /Зачёт/	9	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Оптимальные системы")

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Бобиков А.И.	Оптимальные и диссипативные нелинейные системы управления : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elibr.sre.ru/ebs/download/633
Л1.2	Дорф Р., Бишоп Р.	Современные системы управления	М.:Лаборатория Базовых Знаний, 2002, 831с.	5-93208-119-8, 39
Л1.3	Под ред.Яковлева В.Б.	Теория автоматического управления : Учеб.для вузов	М.:Выш.шк., 2003, 567с.	5-06-004096-8, 30
Л1.4	Бобиков А.И.	Субоптимальные нелинейные системы управления: метод расширенной линеаризации : учеб. пособие	Рязань, 2015, 108с.	, https://elibr.sre.ru/ebs/download/1177

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бобиков А.И., Никитин А.М.	Проектирование систем управления в среде MATLAB : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elibr.sre.ru/ebs/download/2032
Л2.2	Бобиков А.И.	Использование пакета Simulink/MATLAB для исследования систем управления (построение блок-схем) : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 63с.	5-7722-0212-X, 38
Л2.3	Востриков А.С., Французова Г.А.	Теория автоматического регулирования : Учеб.пособие для вузов	М.:Выш.шк., 2004, 365с.	5-06-004686-9, 1
Л2.4	Бобиков А.И., Никитин А.М.	Проектирование линейных систем управления с SISO DESIGN TOOL/MATLAB : Учеб.пособие для вузов	Рязань, 2004, 88с.	5-7722-0212-X, 39

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elibr.sreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

LibreOffice	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Оптимальные системы")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бабаян Павел
Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ**22.08.23** 13:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бабаян Павел
Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ**22.08.23** 13:15 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**22.08.23** 13:38 (MSK)

Простая подпись