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

Проектирование цифровых систем управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Автоматики и информационных технологий в управлении**
Учебный план	15.03.06_26_00.plx 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	42,35	42,35	74,6	74,6
Контактная работа	32,25	32,25	42,35	42,35	74,6	74,6
Сам. работа	67	67	21	21	88	88
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Бабаян Павел Вартанович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование цифровых систем управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:

15.03.06 Мехатроника и робототехника

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 15.05.2026 г. № 9
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Познакомить обучающихся с основами разработки современных цифровых систем автоматики, изучить математический аппарат, основные подходы к переоборудованию аналоговых систем в цифровые, методы проектирования цифровых систем по заданной модели, методы оценки качества цифровых систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Учебная практика
2.1.2	Ознакомительная практика
2.1.3	Встраиваемые системы мехатроники
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Цифровая обработка сигналов в робототехнике
2.1.6	Микроконтроллеры мехатронных устройств
2.1.7	Прикладная механика
2.1.8	Теоретическая механика
2.1.9	Алгоритмическое обеспечение мехатроники
2.1.10	Моделирование мехатронных устройств
2.1.11	Моделирование робототехнических комплексов
2.1.12	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.13	Введение в байесовский вывод
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2: способен разрабатывать рабочую проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной, в соответствии с нормативными требованиями
ПК-2.2. анализирует и уточненяет техническое задание на изделия мехатроники и робототехники, согласовывает техническое задание на проектируемую систему изделий мехатроники и робототехники
Знать порядок согласования технического задания на проектируемую систему изделий мехатроники и робототехники **Уметь** анализировать и уточнять техническое задание на изделия мехатроники и робототехники **Владеть** навыками анализа и уточнения техническго задания на изделия мехатроники и робототехники
ПК-2.3. определяет варианты структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, выбирает структурные схемы изделий мехатроники и робототехники путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований, расчитывает все необходимые показатели структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, в том числе показателей качества
Знать методы рассчета всех необходимых показателей структурной схемы изделий мехатроники и робототехники, в том числе показателей качества **Уметь** определять варианты структурной схемы изделий мехатроники и робототехники **Владеть** подходы к выбору структурной схемы изделий мехатроники и робототехники путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований
ПК-2.4. выборает оптимальные алгоритмы управления системой изделий мехатроники и робототехники
Знать критерии выбора алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники **Уметь** выбирать оптимальные алгоритмы управления системой изделий мехатроники и робототехники **Владеть** подходами к выбору оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники
ПК-2.5. разрабатывает эскизноый проект изделий мехатроники и робототехники, разрабатывает инструкции по эксплуатации проектируемых изделий мехатроники и робототехники

Знать правила эксплуатации проектируемых изделий мехатроники и робототехники **Уметь** разрабатывать эскизный проект изделий мехатроники и робототехники **Владеть** навыками эскизного проектирования изделий мехатроники и робототехники
ПК-2.6. сравниваетизделия мехатроники и робототехники с аналогами по технико-экономическим характеристикам, способен технико-экономическое обосновывать принятое решение с расчетами себестоимости изделия мехатроники и робототехники и стоимости его эксплуатации
Знать технико-экономические характеристики аналогов проектируемых изделий мехатроники и робототехники **Уметь** сравнивать изделия мехатроники и робототехники с аналогами по технико-экономическим характеристикам **Владеть** навыками технико-экономического обоснования принятого решения с расчетами себестоимости изделия мехатроники и робототехники и стоимости его эксплуатации

ПК-5: способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, результаты исследований
ПК-5.1. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта в робототехнике и мехатронике
Знать основные достижения в робототехнике и мехатронике **Уметь** собирать, обрабатывать и анализировать данные передового отечественного и международного опыта в робототехнике и мехатронике **Владеть** методами сбора, обрабатки и анализа данных передового отечественного и международного опыта в робототехнике и мехатронике
ПК-5.2. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике
Знать критерии сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике **Уметь** собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике **Владеть** методами сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике
ПК-5.3. внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
Знать ограничения при внедрении результатов исследований и разработок **Уметь** внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями **Владеть** методами адаптации результатов исследований и разработок в прикладной области в соответствии с установленными полномочиями

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	особенности построения цифровых систем автоматического управления, математические основы анализа и синтеза цифровых систем управления
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать свойства цифровых систем управления, использовать разнообразные алгоритмические, программные и технические средства для получения эффективных систем управления, выполнять расчет таких систем управления с применением компьютерных программных средств
3.3	**Владеть:**
3.3.1	арсеналом аналитических методов и алгоритмов цифрового управления с применением современных информационных технологий и типовых программных средств, навыками имитационного моделирования цифровых систем управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основые модели цифровых систем управления					

1.1	Z-преобразование /Тема/	7	0			
1.2	Z-преобразование /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.3	Z-преобразование /Ср/	7	6	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.4	Пространство состояний /Тема/	7	0			
1.5	Пространство состояний /Лек/	7	2	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт

1.6	Пространство состояний /Лаб/	7	4	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Лабораторная работа, зачёт
1.7	Пространство состояний /Ср/	7	8	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.8	Модели цифровых систем в пространстве состояний /Тема/	7	0			
1.9	Модели цифровых систем в пространстве состояний /Лек/	7	2	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт

1.10	Модели цифровых систем в пространстве состояний /Лаб/	7	4	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Лабораторная работа, зачёт
1.11	Модели цифровых систем в пространстве состояний /Ср/	7	11	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.12	Устойчивость /Тема/	7	0			
1.13	Устойчивость /Лек/	7	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.14	Устойчивость /Ср/	7	14	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.15	Управляемость и наблюдаемость /Тема/	7	0			
1.16	Управляемость и наблюдаемость /Лек/	7	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.17	Управляемость и наблюдаемость /Лаб/	7	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Лабораторная работа, зачёт

1.18	Управляемость и наблюдаемость /Ср/	7	14	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.19	Частотные свойства цифровых систем /Тема/	7	0			
1.20	Частотные свойства цифровых систем /Лек/	7	2	ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.21	Частотные свойства цифровых систем /Лаб/	7	4	ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Лабораторная работа, зачёт
1.22	Частотные свойства цифровых систем /Ср/	7	14	ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачёт
1.23	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	7	0			

1.24	Сдача зачёта /ИКР/	7	0,25	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача зачета
1.25	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,75	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
	Раздел 2. Методы проектирования цифровых систем управления					
2.1	Переоборудование аналоговых регуляторов /Тема/	8	0			
2.2	Эмуляция аналоговых регуляторов /Лек/	8	2	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта

2.3	Эмуляция аналоговых регуляторов /Пр/	8	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Практические занятия, экзамен
2.4	Эмуляция аналоговых регуляторов /Ср/	8	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.5	Размещение полюсов /Тема/	8	0			
2.6	Обратная связь по состоянию, размещение полюсов, стабилизируемость /Лек/	8	2	ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.7	Обратная связь по состоянию, размещение полюсов, стабилизируемость /Пр/	8	4	ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Практические занятия, экзамен
2.8	Обратная связь по состоянию, размещение полюсов, стабилизируемость /Ср/	8	6	ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.9	Синтез регуляторов для дискретной модели /Тема/	8	0			

2.10	Наблюдатель, обнаруживаемость. Управление на базе наблюдателей /Лек/	8	8	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.11	Наблюдатель,обнаруживаемость. Управление на базе наблюдателей /Пр/	8	4	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.12	Наблюдатель,обнаруживаемость. Управление на базе наблюдателей /Ср/	8	5	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.13	Линейный цифровой квадратичный регулятор /Тема/	8	0			
2.14	Линейный цифровой квадратичный регулятор /Лек/	8	2	ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.15	Линейный цифровой квадратичный регулятор /Пр/	8	4	ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта

2.16	Линейный цифровой квадратичный регулятор /Ср/	8	4	ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.17	Уравнения Риккати /Тема/	8	0			
2.18	Уравнения Риккати /Лек/	8	2	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.19	Уравнения Риккати /Пр/	8	8	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.20	Уравнения Риккати /Ср/	8	2	ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, защита курсого проекта
2.21	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	8	0			

2.22	Сдача экзамена /ИКР/	8	0,35	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Экзамен
2.23	Консультация перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

2.24	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	44,65	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-2.6-З ПК-2.6-У ПК-2.6-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-З ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.6 Л1.7 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование цифровых систем управления»).

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.	Цифровые системы управления (Анализ качества одномерных и многомерных сисстем) : Учеб.пособие	Рязань, 1997, 64с.	5-7722-0039-9, 41
Л1.2	Под ред.Яковлева В.Б.	Теория автоматического управления : Учеб.для вузов	М.:Высш.шк., 2003, 567с.	5-06-004096-8, 30
Л1.3	Бесекерский В.А., Попов Е.П.	Теория систем автоматического управления	СПб.:Изд-во"Профессия", 2004, 747с.	5-93913, 50
Л1.4	Виноградов, М. В., Самойлова, Е. М.	Цифровые системы управления : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019, 115 с.	978-5-4497-0227-2, https://www.iprbookshop.ru/86707.html
Л1.5	Бобиков А.И.	Цифровые системы управления(Модели и анализ устойчивости) : Учеб.пособие	Рязань, 1995, 64с.	5-7722-005-4, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.6	Певзнер Л. Д.	Теория систем управления	Санкт-Петербург: Лань, 2013, 424 с.	978-5-8114-1566-3, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68469
Л1.7	Бобиков А.И., Карташева Л.П.	Аналитические методы синтеза систем управления : Учеб.пособие	Рязань, 1993, 84с.	5-230-14400-9, 30
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Виноградов М. В., Самойлова Е. М.	Цифровые системы управления : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019, 115 с.	978-5-4497-0227-2, http://www.iprbookshop.ru/86707.html
Л2.2	Григорьев В. В., Быстров С. В., Бойков В. В., Болтунов Г. И., Мансурова О. К.	Цифровые системы управления : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 133 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71514.html
Л2.3	Гаврилов Е. Б., Саблина Г. В.	Цифровые системы управления. Сборник задач для индивидуальных заданий : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 44 с.	978-5-7782-1435-4, http://www.iprbookshop.ru/45454.html
Л2.4	Карпов А. Г.	Цифровые системы автоматического регулирования : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015, 216 с.	978-5-86889-716-0, http://www.iprbookshop.ru/72217.html
Л2.5	Бобиков А.И.	Управление с предсказанием: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3862
Л2.6	А.И.Бобиков, А.М.Никитин	Проектирование линейных систем управления с SISO DESIGN TOOL / MATLAB : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/161
Л2.7	Бобиков А.И.	Использование пакета Simulink/MATLAB для исследования систем управления (построение блок-схем) : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 63с.	5-7722-0212-X, 38
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	А.И. Бобиков	Цифровые системы управления : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/194
Л3.2	Бобиков А.И., Буркина О.Н.	Проектирование систем управления в среде MATLAB: метод. указ. к лаб. работам. Часть 3 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2579
Л3.3	Бобиков А.И., Никитин А.М.	Проектирование систем управления в среде MATLAB: методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления» : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2588
Л3.4	Бобиков А.И., Никитин А.М.	Проектирование систем управления в среде MATLAB: метод. указ. к лаб. работам. Часть 2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2619

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]https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролюhttps://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролюhttp://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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Chrome	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

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	430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных
2	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.

3	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
4	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
5	449 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 15 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, проектор, экран, доска, магнитный усилитель, фазовращатель, асинхронные приводы, осциллограф, электронный микроскоп, учебный роботизированный стенд, учебный комплект роботизированного оборудования Mindstorms, видеокамера

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Проектирование цифровых систем управления»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ	**28.08.26** 11:30 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ	**02.09.26** 12:48 (MSK)	Простая подпись