

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый

проректор

Т.А. Хагуров



18 июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01 Теория управления сложными системами

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (магистерская программа):

Бизнес-аналитика и аналитика данных

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.01 Теория управления сложными системами составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление (Приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 № 837 (Зарегистрирован в Минюсте России 19.08.2020 № 59326))

Программу разработал(и)/актуализировал(и):

О.М. Жаркова, доцент кафедры ТФИИТ,
кандидат физико-математических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами
протокол №4 «05» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Литвинский К.О.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета
протокол № 8 «12» мая 2026 г.

Председатель УМК факультета Дробышевская Л.Н.

фамилия, инициалы


подпись

Эксперты (рецензенты):

Лежнев Алексей Викторович, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математических и компьютерных методов ФГБОУ ВО «КубГУ»

Силюк Виталий Александрович

Генеральный директор ООО «Акпром»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование навыков по математическому и имитационному моделированию, разработке алгоритмов адаптивного и робастного управления, а также созданию цифровых двойников и агент-ориентированных систем для решения задач управления сложными организационно-техническими и социально-экономическими системами.

Задачи дисциплины:

1. Освоение методологического и инструментального аппарата математического и имитационного моделирования сложных систем;
2. Разработка и исследование алгоритмов адаптивного, робастного и data-driven управления;
3. Создание и применение цифровых двойников и агент-ориентированных платформ для решения прикладных задач управления;

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория управления сложными системами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина является предшествующей дисциплинам цикла Б1, в частности Б1.О.14 «Адаптивное и робастное управление», Б1.О.13 «Системная инженерия».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний	
ИОПК-1.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Знает классические и современные методы управления сложными системами, принципы построения цифровых двойников и их использования для верификации стратегий управления, сценарного анализа и прогнозирования, методы оценки когнитивной нагрузки и проектирования человеко-машинных интерфейсов в гибридных системах управления.
	Умеет реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением, разрабатывать цифровые двойники реальных систем на основе данных.
	Владеет навыками разработки прикладных программных продуктов и систем для решения задач управления сложными организационно-техническими и социально-экономическими системами
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	
ИОПК-2.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Знает номенклатуру типовых задач управления сложными системами, критерии и ограничения применимости различных методов управления
	Умеет идентифицировать и формализовать задачу управления применительно к конкретной организационно-технической или социально-экономической системе
	Владеет навыками постановки и обоснования задач управления для сложных систем с использованием современного математического и имитационного аппарата
ОПК-3 Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе	

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
последних достижений науки и техники	
ИОПК-3.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности	Знает современные научные концепции и теории управления сложными системами, передовые методологии системного анализа, современные подходы к управлению в условиях неопределённости
	Умеет теоретически осмысливать механизмы управления сложными системами применительно к конкретной профессиональной области, критически анализировать и сопоставлять различные теоретические подходы к управлению сложными системами, выявляя их сильные и слабые стороны
	Владеет навыками теоретического анализа и синтеза механизмов управления сложными системами для решения профессиональных задач системного анализа и управления, навыками концептуального моделирования сложных систем с использованием передовых методологий
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	
ИОПК-4.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности	Знает теоретические основы оценки эффективности сложных технических систем: критерии качества управления, экономические и эксплуатационные показатели эффективности
	Умеет формулировать и обосновывать систему критериев оценки эффективности применительно к конкретной задаче управления сложной организационно-технической системой, проводить многокритериальную оценку альтернативных архитектур управления, используя методы системного анализа и средства вычислительного эксперимента
	Владеет навыками проведения комплексной оценки эффективности технических систем с использованием программных инструментов системного анализа, навыками теоретического осмысления механизмов управления в профессиональной деятельности, позволяющими увязывать формальные критерии эффективности с реальными эксплуатационными требованиями и ограничениями

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	2 семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	24,3	24,3			
Аудиторные занятия (всего):	24	24			
занятия лекционного типа	6	6			
лабораторные занятия	-	-			
практические занятия	18	18			
семинарские занятия	-	-			
Иная контактная работа:	0,3	0,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			

Самостоятельная работа, в том числе:		58	58			
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиуму)</i>		28	28			
Подготовка к текущему контролю		30	30			
Контроль:		26,7	26,7			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	108	108	108			
	24,3	24,3	24,3			
	3	3	3			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (на 1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1 семестр						
1.	Феномен сложности: свойства, границы управляемости и методы анализа	27	2	6		19
2.	Классические и современные методы управления сложными системами	27	2	6		19
3.	Перспективные направления: распределённое управление, устойчивость и человеческий фактор	27	2	6		19
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	81	6	18	-	57
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Феномен сложности: свойства, границы управляемости и методы анализа	Простые и сложные системы. Эволюция объектов управления. Ограничения классической теории автоматического управления. Определения и классификация сложных систем. Фундаментальные свойства сложных систем. Управляемость и пределы управляемости в сложных системах. Примеры	К
2.	Классические и современные методы управления сложными системами	Обзор методов управления по степени структурированности. Декомпозиция и агрегирование. Когнитивное моделирование для слабоструктурированных систем. Когнитивная карта. Системная динамика. Агент-ориентированное моделирование. Сетевые модели сложных систем. Методы управления в условиях неопределённости: робастное, адаптивное. Комбинированные и гибридные подходы	К
3.	Перспективные	Современные парадигмы управления сложными	К

	направления: распределённое управление, устойчивость и человеческий фактор	системами. Data-driven управление. Обучение с подкреплением. Цифровые двойники. Распределённое и децентрализованное управление. Устойчивость и живучесть (Resilience) сложных систем. управление в условиях экстремальной неопределённости. Человеко- машинное управление.	
--	---	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Феномен сложности: свойства, границы управляемости и методы анализа	Анализ эмерджентности в иерархической системе (системная динамика + агентный подход)	отчет
2.	Феномен сложности: свойства, границы управляемости и методы анализа	Агент-ориентированное моделирование коллективного поведения	отчет
3.	Феномен сложности: свойства, границы управляемости и методы анализа	Построение и анализ когнитивной карты для слабоструктурированной системы	отчет
4.	Классические и современные методы управления сложными системами	Управление запасами в цепочке поставок с обратными связями	отчет
5.	Классические и современные методы управления сложными системами	Сравнение робастного и адаптивного управления на примере нестационарного объекта	отчет
6.	Классические и современные методы управления сложными системами	Обучение с подкреплением для управления простой системой	отчет
7.	Перспективные направления: распределённое управление, устойчивость и человеческий фактор	Исследование каскадных отказов в сетевой системе	отчет
8.	Перспективные направления: распределённое управление, устойчивость и человеческий фактор	Децентрализованный консенсус в распределенной системе	отчет
9.	Перспективные направления: распределённое управление, устойчивость и человеческий фактор	Человеко-машинное управление и когнитивная нагрузка	отчет

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму)	1. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебник для вузов / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585692 2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583421 .
2	Подготовка к текущему контролю	1. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебник для вузов / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585692 2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583421 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, проблемное обучение, практические работы, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора практических заданий, группового обсуждения) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория управления сложными системами».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме, *коллоквиума, блиц-опросов* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-1.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Знает классические и современные методы управления сложными системами, принципы построения цифровых двойников и их использования для верификации стратегий управления, сценарного анализа и прогнозирования, методы оценки когнитивной нагрузки и проектирования человеко-машинных интерфейсов в гибридных системах управления. Умеет реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением, разрабатывать цифровые двойники реальных систем на основе данных. Владеет навыками разработки прикладных программных продуктов и систем для решения задач управления сложными организационно-техническим и социально-экономическими системами	<i>Коллоквиум. Отчет по практическим работам.</i>	<i>Вопрос на экзамене 1-5</i>

2	ИОПК-2.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Знает номенклатуру типовых задач управления сложными системами, критерии и ограничения применимости различных методов управления Умеет идентифицировать и формализовать задачу управления применительно к конкретной организационно-технической или социально-экономической системе Владеет навыками постановки и обоснования задач управления для сложных систем с использованием современного математического и имитационного аппарата	Коллоквиум. Отчет по практическим работам.	Вопрос на экзамене 6-10
3	ИОПК-3.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности	Знает современные научные концепции и теории управления сложными системами, передовые методологии системного анализа, современные подходы к управлению в условиях неопределённости Умеет теоретически осмысливать механизмы управления сложными системами применительно к конкретной профессиональной области, критически анализировать и сопоставлять различные теоретические подходы к управлению сложными системами, выявляя их сильные и слабые стороны Владеет навыками теоретического анализа и синтеза механизмов управления сложными системами для решения профессиональных задач системного анализа и управления, навыками концептуального моделирования сложных систем с использованием передовых методологий	Коллоквиум. Отчет по практическим работам.	Вопрос на экзамене 11-15
4	ИОПК-4.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности	Знает теоретические основы оценки эффективности сложных технических систем: критерии качества управления, экономические и эксплуатационные показатели эффективности Умеет формулировать и обосновывать систему критериев оценки эффективности применительно к конкретной задаче управления сложной организационно-технической системой, проводить многокритериальную оценку альтернативных архитектур	Коллоквиум. Отчет по практическим работам.	Вопрос на экзамене 16-20

		управления, используя методы системного анализа и средства вычислительного эксперимента Владеет навыками проведения комплексной оценки эффективности технических систем с использованием программных инструментов системного анализа, навыками теоретического осмысления механизмов управления в профессиональной деятельности, позволяющими увязывать формальные критерии эффективности с реальными эксплуатационными требованиями и ограничениями		
--	--	---	--	--

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для коллоквиума

(по вопросам из этого списка необходимо дать краткий ответ, определение или пример)

1. Сложная система – определение и ключевые признаки.
2. Эмерджентность – определение, пример.
3. Принцип необходимого разнообразия (Эшби) – суть.
4. «Проклятие размерности» – проблема.
5. Когнитивная карта – определение, назначение.
6. Системная динамика – определение, основные строительные блоки (запасы, потоки).
7. Агент-ориентированное моделирование – определение.
8. Робастное управление – определение.
9. Адаптивное управление – определение.
10. Data-driven управление – определение.
11. Обучение с подкреплением – ключевые понятия (агент, среда, действие, награда).
12. Цифровой двойник – определение, компоненты.
13. Децентрализованное управление – определение.
14. Консенсус в распределённой системе – суть задачи.
15. Каскадный отказ – определение, механизм распространения.
16. Живучесть (resilience) системы – определение, отличие от устойчивости (robustness).

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

(по вопросам из этого списка необходимо дать развернутый ответ с объяснением, с примерами и всеми необходимыми формулами)

1. Сложная система. Определение. Отличие сложной системы от «большой» системы. Примеры.
2. Фундаментальные свойства сложных систем. Эмерджентность, нелинейность, адаптивность, самоорганизация.

3. «Проклятие размерности» в задачах управления сложными системами.
4. Принцип необходимого разнообразия У. Эшби. Связь с управляемостью сложных систем.
5. Теоретические и практические пределы управляемости сложных систем.
6. Ограничения классической теории автоматического управления применительно к сложным системам.
7. Классификация сложных систем: по степени структурированности, по природе, по способу управления. Примеры.
8. Подходы к управлению сложными системами в зависимости от степени структурированности задачи.
9. Декомпозиция и агрегирование. Метод координации Месаровича.
10. Когнитивная карта. Этапы построения и методы анализа (обратные связи, сценарный анализ).
11. Сравнение системной динамики и агент-ориентированного моделирования. Области применения.
12. Сетевые модели сложных систем. Характеристики сетевой структуры для управления.
13. Робастное управление. Адаптивное управление. Сравнительный анализ.
14. Комбинированные и гибридные подходы к управлению сложными системами.
15. Data-driven управление. Методы и условия применения.
16. Обучение с подкреплением как подход к управлению. Ключевые алгоритмы.
17. Цифровой двойник. Структура и роль в управлении сложными системами.
18. Децентрализованное управление и распределённое управление. Алгоритмы консенсуса в мультиагентных системах.
19. Устойчивость и живучесть сложных систем. Управление каскадными отказами.
20. Человеко-машинное управление. Когнитивная нагрузка оператора.

Критерии оценивания результатов обучения

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания по экзамену</i>
<i>Высокий уровень «5» (отлично)</i>	<i>оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</i>
<i>Средний уровень «4» (хорошо)</i>	<i>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.</i>
<i>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</i>	<i>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.</i>
<i>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</i>	<i>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, установленное количество практических работ не выполнено, практические навыки не сформированы, студент не отвечает на вопросы из списка вопросов к коллоквиуму.</i>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебник для вузов / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585692>

2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583421>.

3. Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19571-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587755>.

4. Моделирование систем и процессов. Практический курс : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584027>.

5. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20145-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582696>.

6. Самусевич, Г. А. Моделирование процессов функционирования СМО : учебное пособие для вузов / Г. А. Самусевич. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 117 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14255-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544159>
7. Куприянов, В. В. Динамические системы. Руководство к практическому применению : учебное пособие / В. В. Куприянов. — Москва : МИСИС, 2024. — 98 с. — ISBN 978-5-907833-08-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/519439>
8. Масина, О. Н. Использование высокоуровневых языков программирования для решения задач моделирования : учебное пособие / О. Н. Масина, А. А. Петров, О. В. Дружинина. — Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2023. — 98 с. — ISBN 978-5-00151-382-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393302>
9. Черткова Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 147 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/491629>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09172-4.
10. Девятков В.В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем : монография / В. В. Девятков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 444 с. : ил. - (Научная книга). - Библиогр.: с. 423-437. - ISBN 978-5-9558-0338-8. - ISBN 978-5-16-009215-7.

5.2. Периодическая литература

Не используется

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect www.sciencedirect.com
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
11. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. zbMath <https://zbmath.org/>

14. Nano Database <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса освоения дисциплине «Теория управления сложными системами» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; выполнение практического задания; подготовка к коллоквиуму; подготовка к экзамену.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более

эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Теория управления сложными системами», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый устный опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к экзамену. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине «Теория управления сложными системами». Результат сдачи экзамена по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в течении семестра, а именно – по посещаемости лекций, результатам работы на семинарах и практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При пропуске семинаров и практических занятий обязательной является отработка пропущенных работ. Для сдачи экзамена является обязательным выполнение всех практических работ, предусмотренных в рамках дисциплины, а также устный ответ в рамках экзамена. По окончании занятий студенты сдают экзамен по дисциплине в устной форме. В билете по два вопроса из списка вопросов для подготовки к экзамену. Ориентировочное время на подготовку 40 мин. Преподаватель опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Учебные аудитории для проведения занятий	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения:	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	экран, проектор, компьютер	
Компьютерный класс для выполнения лабораторных работ и практических занятий	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	1. Python

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 201Н, 202Н, 203Н, А203Н)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.