

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

подпись

«30» мая 2025 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 (профиль):

Бизнес-аналитика и аналитика данных

(наименование направленности (магистерской программы) / специализации)

Форма обучения: _____ очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: магистр

Краснодар 2025

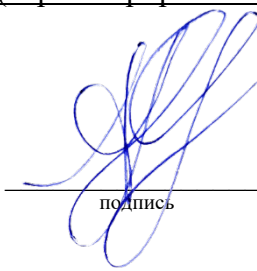
Рабочая программа дисциплины Б1.О.01 Теория управления сложными системами составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление (Приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 № 837 (Зарегистрирован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

Программу составил(и):

Руководитель ОПОП:

1. Алеников А.С., доцент каф. ЭиУИС, канд. экон. наук, доцент

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


подпись

Коллектив разработчиков:

Библия Г.Н., доцент каф. ЭиУИС, канд. экон. наук, доцент;

Васкевич Т.В., доцент каф. ЭиУИС, канд. пед. наук, доцент;

Жаркова О.М., доцент каф. ТФиИТ, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Литвинский К.О., зав. кафедрой ЭиУИС, канд. экон. наук, доцент;

Медведева К.В., Директор департамента по разработке ИС операц. блока АО «Тандер».

Генеральный директор ООО «ИТМ»;

Нарыжная Н.Ю., доцент каф. ЭиУИС, канд. техн. наук, доцент;

Рукавишников И.В., руководитель управления, Управление развития мобильных решений ООО «ИТМ»;

Третьякова С.Н., профессор каф. МЭиМ, д-р экон. наук, доцент;

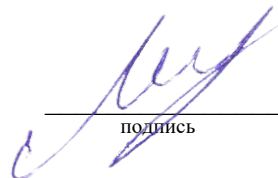
Четыркин А.С. директор департамента, Департамент по аналитике данных ООО «ИТМ»;

Яровой В.А. руководитель управления, Управление по технологиям сервисов ООО «ИТМ»;

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами
протокол №4 от «22» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой Литвинский К.О.

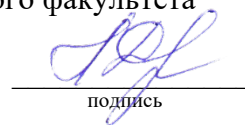
фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета
протокол № 10 от «20» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета Дробышевская Л.Н.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Шевченко Игорь Викторович., д-р экон. наук, профессор, зав. каф. мировой экономики и менеджмента, декан экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Делягина Ольга Александровна Руководитель управления -
Управление по подбору и адаптации офисного персонала АО «Тандер»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель формирование у будущих специалистов комплексных теоретических знаний в области управления сложными системами

1.2 Задачи дисциплины

1. Знакомство студентов с основными понятиями: система, модель, классификация моделей систем.
2. Изучение математических методов моделирования систем;
3. Освоение статистических методов моделирования систем;
4. Построение комбинированных моделей;

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория управления сложными системами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Данная дисциплина формируется на основе дисциплин, изучаемых при прохождении программы бакалавриата.

Данная дисциплина является базисом для изучения следующих дисциплин: Бизнес-аналитика, Технологическое предпринимательство, Оценка и управление рисками, Бизнес-планирование IT-проектов и др.

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 достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, навык (владеет, может осуществить трудовое действие)</i>)
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний	Знает классификацию моделей систем, аналитические, статистические методы управления сложными системами, а также модели на основе теории графов и модели представления знаний.
ИОПК-1.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Умеет использовать программные продукты, для построения моделей систем различных классов, а также разрабатывать методы управления сложными системами, анализа и технологии синтеза процессов и систем.
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	
ИОПК-2.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Владеет навыками использования математических методов моделирования процессов и сложных систем для отладки систем различных классов и работы с ними.
ОПК-3 Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	
ИОПК-3.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности	
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	

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 единицы (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			2 семестр (часы)	X 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		18	18			
практические занятия						
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:		67	67			
Контрольная работа		4	4			
Курсовая работа						
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		63	63			
Контроль:		26,7	26,7			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоёмкость	час.	108	108			
	в том числе контактная работа	24,3	24,3			
	зач. ед	3	3			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

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

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

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия теории управления сложными системами	12	1		3	8
2.	Математические методы управления сложными системами	12	1		3	8
3.	Статистические методы управления сложными системами	14	1		3	10
4.	Имитационное моделирование	14	1		3	10
5.	Методы управления сложными системами на основе теории нечетких множеств и мягких вычислений	14	1		3	10
6.	Модели управления в условиях неопределенности	11,5	0,5		1	10
7.	Модели представления знаний	11,5	0,5		1	10
	ИТОГО по разделам дисциплины	91	6		18	67
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Курсовая работа (КР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				0,3
	Подготовка к текущему контролю	26,7				26,7
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	6		18	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.	Основные понятия теории управления сложными системами	Понятие системы и ее свойства. Понятие модели и моделирования. Виды компьютерных моделей. Компьютерное моделирование. Требование к модели. Этапы и принципы компьютерного моделирования. Классификация компьютерных моделей по типу математической схемы. Классификация методов моделирования систем. Понятие сложной системы. Подсистемы и элементы. Системный подход в моделировании	К
2.	Математические методы управления сложными системами	Понятийный аппарат математических методов. Задачи математического программирования. Линейное программирование. Выпуклое математическое программирование (метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов).	К
3.	Математические методы управления сложными системами	Динамическое программирование. Методы оценки вариантов при принятии решений в условиях неопределенности	К
4.	Статистические методы управления сложными системами	Основные понятия теории вероятности. Генераторы случайных (псевдослучайных) чисел. Метод Монте-Карло	К
5.	Статистические методы управления сложными системами	Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). Системы и сети массового обслуживания. Вероятностные автоматы (P – схемы).	К
6.	Имитационное моделирование	Имитационное моделирование. Пакеты имитационного моделирования. Имитационная модель. Основные подходы в имитационном моделировании. Системная динамика. Дискретно-событийное моделирование. Агентное моделирование	К
7.	Методы управления сложными системами на основе теории	Основные понятия теории нечетких множеств. Нечеткий вывод. Построение модели с нечеткими данными. Примеры	

	нечетких множеств и мягких вычислений		
8.	Модели управления в условиях неопределенности	Принятие решений в условиях противоборства. Принятие решений в условиях неопределенности, нейтралитета и содействия. Элементы теории игр	К
9.	Модели представления знаний	Классификация моделей представления знаний. Регрессионные модели. Машинное обучение. Методы экспертных оценок. Формирование обобщенной оценки. Обработка экспертных оценок.	К

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия теории управления сложными системами	Методы и принципы системного исследования	ЛР
2.	Математические методы управления сложными системами	Градиентные методы решения задач оптимизации (метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов)	ЛР
3.	Математические методы управления сложными системами	Построение непрерывно-детерминированной модели	ЛР
4.	Математические методы управления сложными системами	Построение дискретно-детерминированной модели	ЛР
5.	Статистические методы управления сложными системами	Исследование качества генераторов случайных чисел. Метод Монте-Карло. Оценка точности результатов	ЛР
6.	Статистические методы управления сложными системами	Построение дискретно - стохастический модели (P – схемы)	ЛР
7.	Статистические методы управления сложными системами	Построение непрерывно - стохастический модели (Q – схемы)	ЛР
8.	Имитационное моделирование	Основы работы с инструментом имитационного моделирования AnyLogic. Построение многоканальной модели СМО.	ЛР
9.	Имитационное моделирование	Построение собственной СМО с помощью инструмента AnyLogic (дискретно-событийное моделирование).	ЛР
10.	Имитационное моделирование	Построение модели в рамках агентного подхода в среде Anylogic	ЛР
11.	Методы управления сложными системами на основе теории нечетких множеств и мягких вычислений	Формирование нечетких множеств и операции над ними	ЛР
12.	Методы управления сложными системами на основе теории нечетких множеств и мягких вычислений	Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики	ЛР
13.	Модели управления в условиях неопределенности	Алгоритма Джонсона для решения задач упорядочения. Методика графического решения задач в условиях противоборства	ЛР
14.	Модели управления в условиях неопределенности	Применение статистических критериев в условиях неопределенности	ЛР
15.	Модели представления знаний	Построение сетевой модели представления знаний	ЛР
16.	Модели представления знаний	Построение фреймовой модели представления знаний	ЛР

17.	Модели представления знаний	Обработка экспертных оценок	ЛР
-----	-----------------------------	-----------------------------	----

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)

Курсовая работа не предусмотрена

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	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Интерактивные методы обучения	Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

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)

Для реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: аудиторные занятия в форме лекций с использованием комплекта мультимедийного оборудования, в т.ч. интерактивная доска, компьютеры и пр.; во время практических занятий проводятся устный опрос, коллоквиум, коллективное обсуждение отдельных тем курса по методу «круглого стола», деловые игры, решений бизнес-кейсов и анализ практических ситуаций. Написание тестовых занятий проводится в компьютерных

классах при использовании тестирующего комплекса на базе MS Excel. Самостоятельная работа проводится с использованием библиотеки и посредством сети Интернет.

В целях реализации рабочей программы для инвалидов и ЛОВЗ применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием информационно-образовательной среды ВУЗа.

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	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 классификацию моделей систем, аналитические, статистические методы управления сложными системами, а также модели на основе теории графов и модели представления знаний.	<i>Решение задач</i>	<i>Тестирование</i>
2	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения ИОПК-2.3 Применяет и использует методы управления сложными системами	Умеет использовать программные продукты, для построения моделей систем различных классов, а также разрабатывать методы управления сложными системами, анализа и технологии синтеза процессов и систем.	<i>Решение задач</i>	<i>Тестирование</i>
3	ОПК-3 Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ИОПК-3.3 Теоретически осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления ИОПК-4.3 Теоретически	Владеет навыками использования математических методов моделирования процессов и сложных систем для отладки систем различных классов и работы с ними.	<i>Решение задач</i>	<i>Тестирование</i>

	осмысляет механизмы управления сложными системами в профессиональной деятельности			
--	---	--	--	--

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для коллоквиума

1. Понятие системы и ее свойства.
2. Понятие модели и моделирования.
3. Виды компьютерных моделей.
4. Классификация компьютерных моделей по типу математической схемы.
5. Классификация методов моделирования систем.
6. Пакеты имитационного моделирования.
7. Имитационная модель. Время в моделировании.
8. Краткая характеристика основных подходов в имитационном моделировании.
9. Аналитические методы моделирования систем. Краткое описание.
10. Метод наискорейшего спуска.
11. Метод сопряженных градиентов.
12. Метод динамического программирования.
13. Методы оценки вариантов при принятии решений в условиях неопределенности.
14. Генераторы случайных (псевдослучайных) чисел. Требования к генераторам псевдослучайных чисел.
15. Метод Монте-Карло. Основная идея. Схема метода.
16. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). СМО, СеМО. Разомкнутые, замкнутые СМО.
17. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). СМО, СеМО. Параметры входящего потока. Параметры структуры СМО.
18. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). Параметры законов управления процессами в СМО. СМО с приоритетными и беспriorитетными дисциплинами. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). Параметры выходящего потока. Показатели эффективности СМО.
19. Основные понятия теории графов.
20. Дискретно - детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы.
21. Способы задания работы F – автоматов.
22. Вероятностные автоматы (P – схемы).

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятие системы и ее свойства. Понятие модели и моделирования. Виды компьютерных моделей.
2. Компьютерное моделирование. Требование к модели. Этапы и принципы компьютерного моделирования.
3. Классификация компьютерных моделей по типу математической схемы.
4. Классификация методов моделирования систем.
5. Имитационное моделирование ИМ. Пакеты ИМ.

6. Имитационная модель. Временная и пространственная динамика. Время в моделировании. Этапы ИМ. Проблемы ИМ.
7. Имитационное моделирование ИМ. Основные подходы в ИМ (системная динамика).
8. Имитационное моделирование ИМ. Основные подходы в ИМ (дискретно-событийное моделирование).
9. Имитационное моделирование ИМ. Основные подходы в ИМ (агентное моделирование).
10. Понятийный аппарат аналитических методов моделирования систем.
11. Методы математического программирования.
12. Линейное программирование. Постановка задачи.
13. Метод наискорейшего спуска.
14. Метод сопряженных градиентов.
15. Метод динамического программирования.
16. Методы оценки вариантов при принятии решений в условиях неопределенности.
17. Границы применимости аналитических методов.
18. Основные понятия теории вероятности. Характеристики случайных чисел. Законы распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
19. Генераторы случайных (псевдослучайных) чисел. Требования к генераторам псевдослучайных чисел.
20. Метод Монте-Карло. Основная идея. Схема метода.
21. Метод Монте-Карло. Входные и выходные параметры. Достоинства. Недостатки.
22. Метод Монте-Карло. Оценка точности результатов.
23. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). СМО, СеМО. Разомкнутые, замкнутые СМО. Параметры входящего потока. Параметры структуры СМО.
24. Непрерывно стохастические модели (Q – схемы). Параметры законов управления процессами в СМО. СМО с приоритетными и беспriorитетными дисциплинами. Параметры выходящего потока. Показатели эффективности СМО.
25. Основные понятия теории графов.
26. Дискретно - детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы.
27. Способы задания работы F – автоматов.
28. Вероятностные автоматы (P – схемы).
29. Классификация моделей представления знаний.
30. Регрессионные модели.
31. Машинное обучение.
32. Методы экспертных оценок. Формирование обобщенной оценки.
33. Обработка экспертных оценок.

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</i>

	<i>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 лабораторных работ не выполнено, практические навыки не сформированы.</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

Еремин, Е. Л. Управление сложными системами (алгоритмизация и моделирование) : учебное пособие / Е. Л. Еремин. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156447>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Симонова, Е. В. Моделирование информационных систем : учебное пособие / Е. В. Симонова. — Самара : Самарский университет, 2022 — Часть 1 : Адаптивное управление сложными системами на основе мультиагентных технологий — 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-7883-1757-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336599>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Управление производственными системами : конспект лекций : учебное пособие : [16+] / В. И. Мамонов, В. А. Полуэктов, О. А. Кислицина, О. В. Анакина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 76 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575102>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3697-4. – Текст : электронный.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

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

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов <http://www.mathnet.ru>
5. Журнал Квантовая электроника <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
6. Журнал Успехи физических наук <https://ufn.ru/>
7. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» <https://sochum.ru/>
10. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
11. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
12. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook <https://books.kubsu.ru/>
13. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
14. Chemical Abstracts Service (CAS) SciFinder Discovery Platform <https://scifinder-n.cas.org>
15. Полнотекстовая коллекция журналов компании American Physical Society (APS) <https://journals.aps.org/about>
16. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
17. Полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Ebook) <https://pubs.aip.org/books>
18. Полнотекстовая архивная коллекция журналов издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Digital Archive) <https://pubs.aip.org/>

19. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

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

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lectorium.tv/>
4. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции <https://priority-lib.rudn.ru/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.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. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>.

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. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Информационные справочные системы:

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

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
7. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
8. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

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. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ
<https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Интерактивные методы обучения	Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

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, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры, ноутбуки	

Лаборатория информационных и управляющих систем 201Н Лаборатория экономической информатики 202Н	Оборудование: ПК, Терминальные станции, Усилитель автономный беспроводной	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus 1С: Предприятие 8
Лаборатория управления в технических системах 207Н	Типовой комплект учебного оборудования "Теория автоматического управления", Презентации и плакаты Усилитель автономный беспроводной с микрофоном	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Лаборатория организационно-технологического обеспечения торговой и маркетинговой деятельности 201А	Панель интерактивная, Конференц-система, Микшер-усилитель, Подавитель акустической обратной связи, Настенный громкоговоритель, Радиосистема, Микрофон на гибком держателе, Моноблок НР, Документ-камера, Беспроводная точка доступа, Система видеотоображения, ЖК панель, Сплитер, Мультимедийная трибуна лектор, Система видеоконференцсвязи, Плакаты	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus 1С: Предприятие 8
Лаборатория экономики и управления 212Н	Презентации и плакаты, Многофункциональный профессиональный видео детектор банкнот и ценных бумаг, Счетчики банкнот, Инфракрасный детектор банкнот и ценных бумаг, Универсальный детектор банкнот и ценных бумаг, Детектор подлинности банкнот, Ящик денежный, Планшетный импринтер, Усилитель автономный беспроводной	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Лаборатория безопасности жизнедеятельности 105А	Лабораторные стенды, Типовой комплект учебного оборудования, Стенды-тренажеры, Стенд-планшет, Тренажерный комплекс по применению первичных средств пожаротушения, Комплекс – тренажер по оказанию первой доврачебной помощи, Робот-тренажер, Комплект плакатов, Комплект демонстрационных пособий, Комплект аудиовизуальных пособий	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

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.213 А, 218 А)	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