



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
Цифровых технологий и экономики


Ю.В. Торкунова

« 26 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое обеспечение предприятий

Направление
подготовки

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11)

Программу разработал:

доцент, к.т.н.



Беляев Э.И..

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Инженерная кибернетика,

протокол № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н. Смирнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Инженерная кибернетика,

протокол № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н. Смирнов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ



В.В. Косулин

(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование базового объема теоретических знаний о современных технологиях компьютерного моделирования систем в среде AnyLogic и Vensim, на основе которых формируются практические навыки по анализу причинно-следственных связей, прогнозированию, планированию, принятию управленческих решений.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ПК-1. Способен использовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов	ПК-1.1. Анализирует исходные данные бизнес-процессов заказчика	Знать: - технологии описания результатов анализа сложных организационных бизнес-процессов. Уметь: - собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов. Владеть: - навыками и системами анализа исходных данных для описания сложных организационных бизнес-процессов;
ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение на языке программирования	ПК-1.2. Применяет инструменты и методы моделирования бизнес-процессов.	Знать: - современные инструменты и методы моделирования сложных организационных бизнес-процессов; Уметь: - работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов; Владеть: - навыками работы с платформами моделирования бизнес-систем и процессов.
ПК-4. Способен формализовывать задачи информационной системы	ПК-4.1. Использует математические модели, методы решения аналитических задач информационной системы	Знать: - законы распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины; Уметь: - планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели; Владеть: - методами обработки результатов эксперимента;

ПК-4. Способен формализовывать задачи информационной системы	ПК-4.2. Разрабатывает алгоритмы решения задач информационной системы	Знать: • современные алгоритмы в управлении процессами организаций; Уметь: • проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов; Владеть: • методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования;
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Математическое обеспечение предприятий относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-4	Специализированные информационные системы	
ПК-4	Программный код обработки данных	
ОПК-2	Исследование операций	
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6,		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: процессы и методы взаимодействия с информацией, осуществляемые с применением устройств вычислительной техники, а также средства телекоммуникации; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Уметь: выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления.

Владеть: навыками выбора инструментальных средств для обработки информации в соответствии с поставленной научной задачей, проведения анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 103 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 2 час., самостоятельная работа обучающегося 78 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 21 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	103	103
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	16	16
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	78	78
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КР, Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС					

	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	баллов по балльно - рейтинговой
Раздел 1. Основы цифрового моделирования организационно-технических систем															
1. Современное состояние проблемы моделирования организационно-технических систем	7	2				4				6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2, Л2.3, Л2.4			
2. Основные понятия теории моделирования систем	7	2				4				6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4			
3. Математические схемы моделирования систем и структуризации имитационных моделей	7	4		2		4				10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4	ОЛР		5
Раздел 2. Моделируемые системы															
4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	7	4	2	2		4				12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л2.4	ОЛР, ПЗ		5
5. Основные характеристики систем моделирования	7	2		2		8				12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л2.1, Л2.5			
6. Теоретические основы метода статистического моделирования систем	7	2	2	2		8				14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л2.1, Л2.5	ОЛР, ПЗ		5
7. Теория массового обслуживания как основа моделирования стохастических систем	7	2		4		8				14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4	ОЛР		5
Раздел 3. Использование программных продуктов имитационного моделирования															
8. Инструментальные средства моделирования систем	7	2	2	4		8				16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л2.6	ОЛР, ПЗ		5
9. Универсальные системы моделирования	7	2	2	4		12				20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л2.1, Л2.5	ОЛР, ПЗ		5

10. Имитационное моделирование систем в среде AnyLogic	7	4	2	4	12					22	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4	ОЛР , ПЗ		5
11. Планирование машинных экспериментов с моделями систем	7	4	2	4	12					22	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4	ОЛР , ПЗ		10
12. Обработка и анализ результатов моделирования систем	7	2	4	4	12					22	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4	ОЛР , ПЗ		10
Промежуточная аттестация (экзамен)	7							35	1	36	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4		Эк	40
ИТОГО		34	16	32		78	2	35	1	216					100
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)										16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2			КР	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Объект, предмет, задачи имитационного моделирования. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании и проектировании цепей поставок. Перспективы развития методов и средств моделирования.	2
2	Принципы системного подхода в моделировании систем. Общая характеристика проблемы моделирования систем. Классификация видов	2
3	Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Базовые концепции структуризации имитационных моделей	4
4	Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования систем.	2

5	Общие и функциональные характеристики. Поддержка анимации. Описание метода статистического моделирования. Генераторы случайных чисел. Генерирование случайных величин. Обработка случайных выходных данных. Поддержка планирования эксперимента	4
6	Общие положения теории вероятностей. Вероятностные распределения. Доверительные интервалы и испытание гипотез. Статистический контроль качества.	4
7	Основы систематизации языков имитационного моделирования и их сравнительный анализ. Пакеты прикладных программ моделирования систем.	8
8	Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	8
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий работ	Трудоемкость, час.
1	Построение концептуальных моделей систем и их формализация.	2
2	Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация	2
3	Обработка случайных выходных данных	2
4	Моделирование систем массового обслуживания	2
5	Операции и управляющие конструкции языка Java	4
6	Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	4
Всего:		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели.	2
2	Построение концептуальных моделей систем и их формализация	2
3	Основы систематизации языков имитационного моделирования и их сравнительный анализ. Пакеты прикладных программ моделирования систем	2
4	Принципы объектно-ориентированного программирования. Понятие класса Java.	2
5	Иерархические модели процессов функционирования систем. Моделирование процессов функционирования систем на базе Q-, N-, A-схем	4
6	Гnoseологические и информационные модели при управлении.	2
7	Модели в адаптивных системах управления.	2
8	Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени	4

9	Моделирование при разработке распределительных автоматизированных систем и информационных сетей.	2
10	Моделирование при разработке организационных и производственных систем.	2
11	Стратегия решения задач оптимизации. Представление модели	4
12	Оптимизация направлений деятельности организации	4
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение математических схем моделирования систем и структуризации имитационных моделей	12
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение теории массового обслуживания как основы моделирования стохастических систем	8
3	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение инструментальных средств моделирования систем	8
4	Проверка домашнего задания	Имитационное моделирование систем в среде AnyLogic	12
5	Проверка домашнего задания	Имитационное моделирование систем в среде AnyLogic	12
7	Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Изучение методов и инструментов планирования машинных экспериментов с моделями систем	10
8	Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	8

9	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение методов и инструментов планирования машинных экспериментов с моделями систем	8
Всего			78

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

В качестве основных форм самостоятельной работы студентов предполагается аналитическая обработка текста (аннотирование, конспектирование); работа со справочной литературой; выполнение индивидуальных заданий; работа в электронной среде LMS Moodle.

Также используются дистанционные образовательные технологии, реализуемые в электронной форме через сеть Интернет с применением площадки LMS Moodle, ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2594>, а также электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; контрольные работы, защиты письменных домашних заданий, проведение тестирования (письменное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На экзамен выносятся теоретическое задание, заключающееся в анализе предоставленного кода программы и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 1 теоретическое задание и 2 задания практического характера..

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

критерии обучения	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК -1	ПК-1.1.	Знать				
		технологии описания результатов анализа сложных организационных бизнес-процессов.	В полном объеме знает технологи и описания результатов в анализа сложных организационных бизнес-процессов	Знает технологии описания результатов анализа сложных организационных бизнес-процессов, на практике допускает ряд ошибок	Неполное представление о технологиях описания результатов анализа сложных организационных бизнес-процессов, имеет место много негрубых ошибок	Фрагментарные представления о технологиях описания результатов анализа сложных организационных бизнес-процессов, уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые
		Уметь				
		собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов	Демонстрирует умение собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов	Демонстрирует умение собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов, но некоторые с недочетами	В целом демонстрирует умение собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов, решены типовые задачи с	Не сформировано умение собирать, анализировать и интерпретировать исходные данные для описания сложных организационных бизнес-процессов
		Владеть				

<p>навыками и системами анализа исходных данных для описания</p>	<p>Свободно владеет навыками и системами анализа исходных данных для описания</p>	<p>Владеет навыками и системами анализа исходных данных для описания, допускает ряд ошибок</p>	<p>Владеет навыками и системами анализа исходных данных для описания, но затрудняется применять их при решении исследовательских и проектных задач.</p>	<p>Не владеет навыками и системами анализа исходных данных для описания</p>
--	---	--	---	---

<p>ПК-1.2.</p>	<p>Знать</p>				
	<p>современные инструменты и методы моделирования сложных организационных бизнес-процессов;</p>	<p>В полном объеме знает современные инструменты и методы моделирования сложных организационных бизнес-процессов</p>	<p>Знает современные инструменты и методы моделирования сложных организационных бизнес-процессов</p>	<p>Неполное представление о современных инструментах и методах моделирования сложных организационных бизнес-процессов</p>	<p>Фрагментарные представления о современных инструментах и методах моделирования сложных организационных бизнес-процессов</p>
	<p>Уметь</p>				
<p>работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов;</p>	<p>Демонстрирует умение работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов</p>	<p>Демонстрирует умение работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов, но некоторые недочетами</p>	<p>В целом демонстрирует умение работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов, решены типовые задачи с негрубыми</p>	<p>Не сформировано умение работать с современными CASE-средствами, предназначенными для моделирования сложных организационных бизнес-процессов, имеют место грубые ошибки</p>	
<p>Владеть</p>					

	<p>навыками работы с платформами моделирования бизнес-систем и процессов математического обеспечения информационных систем</p>	<p>Свободно владеет навыками работы с платформами и моделирования бизнес-систем и процессов математического обеспечения информационных систем</p>	<p>Владеет навыками работы с платформами моделирования бизнес-систем и процессов математического обеспечения информационных систем, допускает ряд ошибок</p>	<p>Владеет навыками работы с платформами моделирования бизнес-систем и процессов математического обеспечения информационных систем, но затрудняется применять их при решении исследовательских и проектных задач.</p>	<p>Не владеет навыками работы с платформами моделирования бизнес-систем и процессов математического обеспечения информационных систем</p>
ПК- 4.1	Знать				
	<p>законы распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины;</p>	<p>В полном объеме знает законы распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины</p>	<p>Знает законы распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины, на практике допускает ряд ошибок</p>	<p>Неполное представление о законах распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Фрагментарные представления о законах распределения случайной величины и способов генерирования случайной величины, уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
	Уметь				

ПК-4

	планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели;	Демонстрирует умение планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели	Демонстрирует умение планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели, но некоторые с недочетами	В целом демонстрирует умение планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Не сформировано умение планировать эксперимент в зависимости от решаемых задач и преследуемой цели, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
	методами обработки результатов эксперимента	Свободно владеет методами обработки результатов эксперимента	Владеет методами обработки результатов эксперимента, допускает ряд ошибок	Владеет методами обработки результатов эксперимента, но затрудняется применять их при решении исследовательских и проектных задач.	Не владеет методами обработки результатов эксперимента
ПК- 4.2	Знать				

	<p>современные алгоритмы в управлении процессами организаций;</p>	<p>В полном объеме знает современные алгоритмы в управлении процессами организаций</p>	<p>Знает современные алгоритмы в управлении процессами организаций, на практике допускает ряд ошибок</p>	<p>Неполное представление о современных алгоритмах в управлении процессами организаций, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Фрагментарные представления о современных алгоритмах в управлении процессами организаций, уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
<p>Уметь</p>					
	<p>проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов;</p>	<p>Демонстрирует умение проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов</p>	<p>Демонстрирует умение проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов, но некоторые с недочетами</p>	<p>В целом демонстрирует проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Не сформировано умение проводить анализ и разработку плана решения исследовательской задачи, включая ее формализацию, алгоритмизацию и интерпретацию результатов</p>
<p>Владеть</p>					

	методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования	Свободно владеет методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования	Владеет методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования, допускает ряд ошибок	Владеет методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования, но затрудняется применять их при решении исследовательских и проектных задач	Не владеет методами решения задачи информационной системы с использованием математического и имитационного моделирования
--	---	--	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Трухин М. П.	Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/125738	

2	Горбунова Р. И., Курганова М. В., Макаров С. И., Мищенко М. В., Севастьянов С. А., Сизиков А. П., Уфимцева Л. И., Фомин В. И., Чупрынов Б. П., Черкасова Т. Н., Макаров С. И.	Экономико-математические методы и модели	Учебное пособие	М.: Кнорус	2009	https://www.book.ru/book/225528/	
---	---	--	-----------------	------------	------	---	--

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Лосева А. Ю., Цыренов Д. Д.	Современные информационные системы: теория и практика	монография	Москва: Русайнс	2018	https://book.ru/book/931264	
2	Водяхо А. И., Выговский Л. С., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В.	Архитектурные решения информационных систем	учебник	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/96850	
3	Назаров С. В., Белоусова С. Н., Бессонова И. А., Гиляревский Р. С.	Введение в программные системы и их разработку	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	https://e.lanbook.com/book/100705	
4	Шуремов Е.Л., Чистов Д.В., Лямова Г.В.	Информационные системы управления предприятиями	производственное-практическое издание	М.: Бухгалтерский учет	2006		5

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Vensim [Электронный ресурс]	Режим доступа http://vensim.com/
2	AnyLogic [Электронный ресурс]	Режим доступа http://www.anylogic.ru/books

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Единое окно доступа к образовательным	http://window.edu.ru/	http://window.ed
2	Научно-образовательный портал Высшей	http://ecsocman.hse.ru/	http://ecsocman.h
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Образовательный портал	http://www.uceba.com	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.
2	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право.
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд", №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право.
6	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Тr096148 от 29.09.2020, неискл.
7	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442, Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска интерактивная, моноблок (16 шт.)
			интерактивная доска, моноблок (25 шт.)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	интерактивная доска, моноблок (25 шт.)
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран
4	Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	интерактивная доска, моноблок (25 шт.)
5	Курсовая работа	Учебная аудитория для выполнения курсовых работ	интерактивная доска, моноблок (25 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.Н.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

