

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование бизнес-процессов

<i>Направление подготовки</i>	Информатика и вычислительная техника
<i>Код</i>	09.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Автоматизированные системы обработки информации и управления
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-1
Профессиональные	-	ПК-2
Профессиональные	-	ПК-3

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	ПК-1. Способен к разработке требований к программному обеспечению и комплекта проектной документации информационных систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1. Знает методы представления данных и разработки основного алгоритма и комплекса программ; тестирования и верификации процедур обработки данных ПК-1.2. Умеет составлять комплект проектной документации информационных систем: технического задания, технического предложения, эскизного проекта, технического и рабочего проектов ПК-1.3. Владеет навыками выполнения мероприятий контроля соответствия технологических требований и инновационных предложений при разработке программного обеспечения
ПК-2	ПК-2. Способен анализировать информационное обеспечение систем среднего и крупного масштаба сложности, реализовать инновационные решения по их интеграции, комплексному развитию и функциональной направленности	ПК-2.1. Знает методы подбора, обработки и анализа научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных и информационных технологий ПК-2.2. Умеет осуществлять выбор эффективных средств и способов обеспечения качества разработки программного обеспечения, его нагрузочное, конфигурационное и интеграционное тестирование ПК-2.3. Владеет навыками создания программных продуктов, сетевых решений, в результате экспериментального исследования информационных систем, их математического описания, цифровых технологий
ПК-3	ПК-3. Способен управлять проектами в области	ПК-3.1. Знает первоначальные требования к ИС, перечень и последовательность работ, план

	информационных технологий на основе полученных планов проектов, поддерживать процессы разработки и модернизации	мероприятий по управлению разработкой программного обеспечения, определение ресурсов, объемов работ по продвижению IT-продуктов ПК-3.2. Умеет проводить разработку архитектуры и прототипов информационных систем, их проектирование и дизайн, обеспечение кодирования на языках программирования, создавать пользовательскую документацию ПК-3.3. Владеет навыками проведения валидации программных продуктов и информационных систем, их интеграция с использованием инновационных аналитических методик
--	---	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-1		
	- математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - основные идеи, понятия и методы, определяющие стиль написания, отладки и сопровождения программ; - характеристики основных парадигм программирования;	- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - применять современные компьютерные технологии для решения практических задач; - делать обоснованный выбор инструментария для решения прикладных задач;	- навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - математическим аппаратом для построения вычислительных моделей практических

			задач; - навыками использования стандартных алгоритмических моделей для решения задач хранения и обработки информации
Код компетенции	ПК-2		
	Основы операционных систем: Знать архитектуру и основные компоненты операционных систем (например, Windows, Linux). Знать принципы работы файловых систем и управления процессами. Сетевые протоколы: Знать основные сетевые протоколы (TCP/IP, HTTP, HTTPS, FTP) и их функции. Знать принципы работы сетевых устройств (маршрутизаторов, коммутаторов, брандмауэров). Инструменты конфигурирования: Знать инструменты и утилиты для конфигурирования операционных систем и сетевых устройств (например, командная строка, PowerShell, SSH). Безопасность: Знать основные принципы и методы обеспечения безопасности	Конфигурировать операционные системы: Уметь устанавливать и настраивать операционные системы для веб-разработки. Уметь управлять пользователями и правами доступа в операционных системах. Настраивать сетевые устройства: Уметь конфигурировать маршрутизаторы и коммутаторы для обеспечения сетевой связности. Уметь настраивать брандмауэры для защиты веб-приложений. Использовать инструменты командной строки: Уметь использовать командную строку для выполнения задач администрирования и конфигурирования. Уметь применять скрипты для автоматизации процессов конфигурирования. Обеспечивать безопасность систем: Уметь применять методы шифрования и	Практическими навыками конфигурирования: Владеть навыками установки и настройки операционных систем в средах веб-разработки. Владеть навыками конфигурирования сетевых устройств для оптимизации работы веб-приложений. Работой с документацией: Владеть умением читать и интерпретировать техническую документацию по операционным системам и сетевым устройствам. Решением проблем: Владеть навыками диагностики и устранения неполадок в операционных системах и

	операционных систем и сетевых устройств.	аутентификации для защиты данных. Уметь проводить аудит безопасности и выявлять уязвимости в системах.	сетевых устройствах. Работой в команде: Владеть навыками взаимодействия с другими специалистами (разработчиками, системными администраторами) для эффективного конфигурирования и поддержки веб-приложений.
Код компетенции	ПК-3		
	- Знать основы математического аппарата Понимать ключевые математические концепции и методы, используемые для решения задач в области обработки информации, такие как алгебра, статистика и дискретная математика. - Знать методологию программирования Осознавать основные принципы и парадигмы программирования, включая объектно-ориентированное, функциональное и процедурное программирование. - Знать современные компьютерные технологии Иметь представление о современных технологиях и инструментах для работы с данными,	- Уметь применять математические методы Способность использовать математические модели и алгоритмы для решения практических задач, связанных с получением и обработкой информации. - Уметь разрабатывать программные решения Умение создавать программное обеспечение для автоматизации процессов получения, хранения и обработки данных с использованием различных языков программирования. - Уметь работать с компьютерными технологиями Способность эффективно использовать современные инструменты и технологии для управления данными, включая системы управления базами данных (СУБД) и средства визуализации данных.	- Владеть навыками программирования Умение писать код на нескольких языках программирования (например, Python, Java, C++) для решения задач обработки информации. - Владеть инструментами анализа данных Освоение специализированных программных средств для анализа, обработки и визуализации данных, таких как Excel, R или Tableau. - Владеть навыками проектирования систем

	таких как базы данных, облачные решения и языки программирования.		Умение разрабатывать архитектуру информационных систем, учитывая требования к получению, хранению и передаче информации.
--	---	--	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование бизнес-процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Экономика», «Компьютерные сети», «Информационные системы и базы данных», «Экономика организации (предприятия)».

Изучение дисциплины позволит обучающимся реализовывать универсальные и общекультурные компетенции в профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Автоматизированные системы обработки информации и управления

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очно-заочное</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	12
Занятия семинарского типа	24
Промежуточная аттестация: экзамен	18
Самостоятельная работа (СРС)	90

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)		
		Контактная работа		Самост оательн
		Занятия	Занятия семинарского типа	

		лекционного типа						ая работа
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи- ческие занятия	Семина- ры	Лабора- торные работы	Иные	
1.	Функциональный и процессный подходы к моделированию бизнес-процессов	1		2				10
2.	Теоретические основы управления процессами.	1		2				10
3.	Процесс и его компоненты.	1		2				10
4.	Эталонные и референтные модели.	1		2				10
5.	Методологии описания деятельности компании.	1		2				10
6.	Инструментальные системы для моделирования бизнеса	1		2				10
7.	Методики описания различных предметных областей деятельности	2		4				10
8.	Методы анализа процессов	2		4				10
9.	Контроллинг и мониторинг процессов	2		4				10
	Промежуточная аттестация	18						
	Итого	12		24				90

6. Программа дисциплины структурированная по темам / разделам
6.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного курса
Раздел 1. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов.		
1	Функциональный и процессный подходы к моделированию бизнес-процессов	Эволюция бизнеса. Система научной организации труда Тейлора. Анри Файоль как автор первой законченной концепции менеджмента. Предпосылки создания функционально-ориентированных организаций. Функциональный управление и функционально-ориентированная организация. Необходимость новых подходов в организации деятельности предприятия. Новый взгляд на организацию деятельности - процессно-ориентированный. Понятие процесса. Процессный подход и процессно-ориентированная организация. Соотношение

		функционального и процессного подходов. Отражение процессного подхода в международных стандартах.
2	Теоретические основы управления процессами.	Бизнес-процесс. Цикл управления процессами. Цикл Шухарта-Деминга. Цикл Исикавы. Цикл Харри и Шредера(шестьсигм). КонцепцияBusinessProcessManagement. Жизненный цикл управления процессами в BPM. Реализация процессов: Контроллинг процессов. Цель системы. Цель организации. Вспомогательная стоимостная цель. Задача системы. Система целей. Рассмотрение организации как системы. Системный анализ. Понятие системы. Свойства системы. Системный анализ. Процесс стратегического планирования развития компании.
3	Процесс и его компоненты.	Определения процесса различных школ. Иерархия понятия «процесс». Задание процесса как объекта управления. Основные элементы процесса и его окружение. Определение владельца процесса. Критерии выбора владельца процесса. Определение цели процесса. Определение границ и интерфейсов. Определение входов и выходов процессов. Определение ресурсного окружения процесса. Расстановка контрольных точек для измерений. Мониторинг процесса. Требования к мониторингу процесса стандарта ИСО 9001-2000.
4	Эталонные и референтные модели.	Эталонные модели. Эталонная модель Международной бенчмаркинговой палаты Американского Центра производительности и качества (AmericanProductivity&QualityCenter, APQC): структура классификации процессов (ProcessClassificationFramework). Структура классификации процессов из 13 процессов («13-процессная эталонная модель»). Модернизированная структура классификации процессов. Анализ результатов в свете бизнес- потребностей организации для выявления сильных и слабых сторон процессов, а также присущих им рисков. Расстановка приоритетов при усовершенствовании процессов.
Раздел 2. Практическое применение инструментальных методов и программных продуктов моделирования бизнес-процессов в рамках современного предприятия		
5	Методологии описания деятельности компании.	Понятие о моделировании деятельности. Моделирование деятельности и моделирование процессов. Предметные области в деятельности организации. Уровни описания. Эволюция развития методологий моделирования. Методологии структурного подхода. Методологии объектно- ориентированного подхода. Методологии, ориентированные на бизнес-процессы. Сравнительный анализ методологий моделирования.

6	Инструментальные системы для моделирования бизнеса	Требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса. Инструментальная система ARIS. Инструментальная система BPWin. Инструментальная система RationalRose. Графический редактор Visio. Сравнительный анализ инструментальных средств.
7	Методики описания различных предметных областей деятельности	Классификация моделей организации. Предметные области - входы в моделирование деятельности. Подходы к описанию процессов. Принципы выделения бизнес-процессов. Основные модели и уровни описания процессов. Ресурсное окружение процессов на разных уровнях описания. Проблема целостного описания бизнес-процессов. Подходы к описанию организационной структуры. Взаимосвязи описания организационной структуры с другими предметными областями. Подходы к описанию предметных областей деятельности организации (цели, продукты, ИТ-системы, документы, данные, технические ресурсы).
8	Методы анализа процессов	Сравнение с эталонными процессами. Сравнение с референтными моделями. Бенчмаркинг. Семь инструментов контроля качества. Семь инструментов управления качеством. Виды анализа процессов.
9	Контроллинг и мониторинг процессов	Сравнение с эталонными процессами. Сравнение с референтными моделями. Бенчмаркинг. Семь инструментов контроля качества. Семь инструментов управления качеством. Виды анализа процессов. Понятие контроллинга и мониторинга. Соотношение контроллинга и мониторинга процессов. Меры показателей процессов. Финансовые и нефинансовые показатели. Меры, определяемые в соответствии с целью. Горизонт «состоятельности» показателей. Виды метрик. Понятие о метрике процесса. Подходы к определению числа измеряемых параметров (переизбыток информации). Статистическая обработка результатов измерений метрик самооценка.

6.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практических занятий
Раздел 1. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов.		
1	Функциональный и процессный подходы к моделированию бизнес-процессов	1. Эволюция бизнеса. Система научной организации труда Тейлора. Анри Файоль как автор первой законченной концепции менеджмента. 2. Предпосылки создания функционально-ориентированных организаций. 3. Функциональное управление и функционально-ориентированная организация. 4. Необходимость новых подходов в организации деятельности предприятия.

		5. Новый взгляд на организацию деятельности - процессно-ориентированный. 6. Понятие процесса. Процессный подход и процессно-ориентированная организация.
2	Теоретические основы управления процессами.	1. Бизнес-процесс. Цикл управления процессами. Цикл Шухарта-Деминга. Цикл Исикавы. Цикл Харри и Шредера(шестьсигм). 2. КонцепцияBusinessProcessManagement. Жизненный цикл управления процессами в BPM. 3. Реализация процессов: Контроллинг процессов. Цель системы. Цель организации. 4. Вспомогательная стоимостная цель. 5. Задача системы. Система целей. Рассмотрение организации как системы. 6. Системный анализ. Понятие системы. Свойства системы. 7. Системный анализ. Процесс стратегического планирования развития компании.
3	Процесс и его компоненты.	1. Определения процесса различных школ. Иерархия понятия «процесс». 2. Задание процесса как объекта управления. Основные элементы процесса и его окружение. Определение владельца процесса. 3. Критерии выбора владельца процесса. Определение цели процесса. 4. Определение границ и интерфейсов. Определение входов и выходов процессов. 5. Определение ресурсного окружения процесса. 6. Расстановка контрольных точек для измерений. Мониторинг процесса. Требования к мониторингу процесса стандарта ИСО 9001-2000.
4	Эталонные и референтные модели.	1. Эталонная модель 2. Международной бенчмаркинговой палаты Американского Центра производительности и качества (AmericanProductivity&QualityCenter, APQC): структура классификации процессов (ProcessClassificationFramework). 3. Структура классификации процессов из 13 процессов («13- процессная эталонная модель»). 4. Модернизированная структура классификации процессов. 5. Анализ результатов в свете бизнес- потребностей организации для выявления сильных и слабых сторон процессов, а также присущих им рисков. 6. Расстановка приоритетов при усовершенствовании процессов.
Раздел 2. Практическое применение инструментальных методов и программных продуктов моделирования бизнес-процессов в рамках современного предприятия		
5	Методологии описания деятельности компании.	1. Понятие о моделировании деятельности. Моделирование деятельности и моделирование процессов.

		- Предметные области в деятельности организации. Уровни описания. - Эволюция развития методологий моделирования. - Методологии структурного подхода. - Методологии объектно- ориентированного подхода. Методологии, ориентированные на бизнес- процессы. - Сравнительный анализ методологий моделирования.
6	Инструментальные системы для моделирования бизнеса	- Требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса - Инструментальная система ARIS. - Инструментальная система BPWin. - Инструментальная система RationalRose. - Графический редактор Visio. Сравнительный анализ инструментальных средств.
7	Методики описания различных предметных областей деятельности	- Классификация моделей организации. - Предметные области - входы в моделирование деятельности. - Подходы к описанию процессов. - Принципы выделения бизнес-процессов. Основные модели и уровни описания процессов. - Ресурсное окружение процессов на разных уровнях описания - Проблема целостного описания бизнес- процессов. - Подходы к описанию организационной структуры. Взаимосвязи описания организационной структуры с другими предметными областями. - Подходы к описанию предметных областей деятельности организации (цели, продукты, ИТ- системы, документы, данные, технические ресурсы).
8	Методы анализа процессов	- Сравнение с эталонными процессами. - Сравнение с референтными моделями. Бенчмаркинг. - Семь инструментов контроля качества. - Семь инструментов управления качеством. - Виды анализа процессов.
9	Контроллинг и мониторинг процессов	- Сравнение с эталонными процессами. - Сравнение с референтными моделями. Бенчмаркинг. Семь инструментов контроля качества. - Семь инструментов управления качеством. Виды анализа процессов. Понятие контроллинга и мониторинга. - Соотношение контроллинга и мониторинга процессов. - Меры показателей процессов. Финансовые и нефинансовые показатели. Меры, определяемые в соответствии с целью. - Горизонт «состоятельности» показателей. Виды метрик. - Понятие о метрике процесса.

		8. Подходы к определению числа измеряемых параметров (переизбыток информации) Статистическая обработка результатов измерений метрик самооценка.
--	--	--

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Функциональный и процессный подходы к моделированию бизнес-процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Теоретические основы управления процессами.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
3.	Процесс и его компоненты.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
4.	Эталонные и референтные модели.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
5.	Методологии описания деятельности компании.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
6.	Инструментальные системы для моделирования бизнеса	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
7.	Методики описания различных предметных областей деятельности	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
8.	Методы анализа процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование
9.	Контроллинг и мониторинг процессов	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Основная учебная литература

1. Эффективное моделирование бизнес-процессов с применением UML: стратегии и инструменты : учебное пособие / Д. В. Шлаев, А. А. Сорокин, С. В. Аникуев, Ю. В. Орел. — Ставрополь : АГРУС, 2024. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156630.html>
2. Воронова, О. В. Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов сетевых торговых компаний : учебное пособие / О. В. Воронова, В. А. Шелейко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-7422-8343-0. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147725.html>

3. Силич, М. П. Моделирование и анализ бизнес-процессов : методические указания к лабораторным работам для студентов направлений «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), «Государственное и муниципальное управление» (уровень бакалавриата), «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата) / М. П. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2022. — 78 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/160616.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Бояркин, Г. Н. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / Г. Н. Бояркин, К. В. Кравченко. — Омск : Омский государственный технический университет, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-8149-3034-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115430.html>
2. Ильин, В. В. Моделирование бизнес-процессов. Практический опыт разработчика / В. В. Ильин. — 5-е изд. — Москва : Интермедиа, 2021. — 250 с. — ISBN 978-5-91349-099-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125331.html>
3. Кравченко, А. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-7782-4159-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99351.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
5. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
1. <http://www.sas.com> - компания SAS Institute
2. <http://www.tern.ru> - компания ТЕРН
3. <http://www.gensym.com> - компания Gensym
4. <http://www.it.ru> - компания АйТи
5. <http://www.sap-ag.de> - компания SAP AG
6. Информационные ресурсы КонсультантПлюс, Гарант.

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании

нескольких видов учебной деятельности – лекционных занятий, практических занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра необходимо подготовить рефераты с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение различных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
- Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
- Время непосредственно перед экзаменом лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене (зачете) высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекционные занятия (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация) и практические занятия, так и активные и интерактивные формы занятий – диспуты, решение ситуационных задач, ролевые игры и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения – проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;

- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3 Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математическое моделирование бизнес-процессов

<i>Направление подготовки</i>	Информатика и вычислительная техника
<i>Код</i>	09.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Автоматизированные системы обработки информации и управления
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-1
Профессиональные	-	ПК-2
Профессиональные	-	ПК-3

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	ПК-1. Способен к разработке требований к программному обеспечению и комплекта проектной документации информационных систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ПК-1.1. Знает методы представления данных и разработки основного алгоритма и комплекса программ; тестирования и верификации процедур обработки данных ПК-1.2. Умеет составлять комплект проектной документации информационных систем: технического задания, технического предложения, эскизного проекта, технического и рабочего проектов ПК-1.3. Владеет навыками выполнения мероприятий контроля соответствия технологических требований и инновационных предложений при разработке программного обеспечения
ПК-2	ПК-2. Способен анализировать информационное обеспечение систем среднего и крупного масштаба сложности, реализовать инновационные решения по их интеграции, комплексному развитию и функциональной направленности	ПК-2.1. Знает методы подбора, обработки и анализа научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных и информационных технологий ПК-2.2. Умеет осуществлять выбор эффективных средств и способов обеспечения качества разработки программного обеспечения, его нагрузочное, конфигурационное и интеграционное тестирование ПК-2.3. Владеет навыками создания программных продуктов, сетевых решений, в результате экспериментального исследования информационных систем, их математического описания, цифровых технологий
ПК-3	ПК-3. Способен управлять проектами в области	ПК-3.1. Знает первоначальные требования к ИС, перечень и последовательность работ, план

	информационных технологий на основе полученных планов проектов, поддерживать процессы разработки и модернизации	мероприятий по управлению разработкой программного обеспечения, определение ресурсов, объемов работ по продвижению IT-продуктов ПК-3.2. Умеет проводить разработку архитектуры и прототипов информационных систем, их проектирование и дизайн, обеспечение кодирования на языках программирования, создавать пользовательскую документацию ПК-3.3. Владеет навыками проведения валидации программных продуктов и информационных систем, их интеграция с использованием инновационных аналитических методик
--	---	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-1		
	- математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - основные идеи, понятия и методы, определяющие стиль написания, отладки и сопровождения программ; - характеристики основных парадигм программирования;	- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - применять современные компьютерные технологии для решения практических задач; - делать обоснованный выбор инструментария для решения прикладных задач;	- навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; - математическим аппаратом для построения вычислительных моделей практических

			задач; - навыками использования стандартных алгоритмических моделей для решения задач хранения и обработки информации
Код компетенции	ПК-2		
	Основы операционных систем: Знать архитектуру и основные компоненты операционных систем (например, Windows, Linux). Знать принципы работы файловых систем и управления процессами. Сетевые протоколы: Знать основные сетевые протоколы (TCP/IP, HTTP, HTTPS, FTP) и их функции. Знать принципы работы сетевых устройств (маршрутизаторов, коммутаторов, брандмауэров). Инструменты конфигурирования: Знать инструменты и утилиты для конфигурирования операционных систем и сетевых устройств (например, командная строка, PowerShell, SSH). Безопасность: Знать основные принципы и методы обеспечения безопасности	Конфигурировать операционные системы: Уметь устанавливать и настраивать операционные системы для веб-разработки. Уметь управлять пользователями и правами доступа в операционных системах. Настраивать сетевые устройства: Уметь конфигурировать маршрутизаторы и коммутаторы для обеспечения сетевой связности. Уметь настраивать брандмауэры для защиты веб-приложений. Использовать инструменты командной строки: Уметь использовать командную строку для выполнения задач администрирования и конфигурирования. Уметь применять скрипты для автоматизации процессов конфигурирования. Обеспечивать безопасность систем: Уметь применять методы шифрования и	Практическими навыками конфигурирования: Владеть навыками установки и настройки операционных систем в средах веб-разработки. Владеть навыками конфигурирования сетевых устройств для оптимизации работы веб-приложений. Работой с документацией: Владеть умением читать и интерпретировать техническую документацию по операционным системам и сетевым устройствам. Решением проблем: Владеть навыками диагностики и устранения неполадок в операционных системах и

	операционных систем и сетевых устройств.	аутентификации для защиты данных. Уметь проводить аудит безопасности и выявлять уязвимости в системах.	сетевых устройствах. Работой в команде: Владеть навыками взаимодействия с другими специалистами (разработчиками, системными администраторами) для эффективного конфигурирования и поддержки веб-приложений.
Код компетенции	ПК-3		
	- Знать основы математического аппарата Понимать ключевые математические концепции и методы, используемые для решения задач в области обработки информации, такие как алгебра, статистика и дискретная математика. - Знать методологию программирования Осознавать основные принципы и парадигмы программирования, включая объектно-ориентированное, функциональное и процедурное программирование. - Знать современные компьютерные технологии Иметь представление о современных технологиях и инструментах для работы с данными, таких как базы данных, облачные решения и языки	- Уметь применять математические методы Способность использовать математические модели и алгоритмы для решения практических задач, связанных с получением и обработкой информации. - Уметь разрабатывать программные решения Умение создавать программное обеспечение для автоматизации процессов получения, хранения и обработки данных с использованием различных языков программирования. - Уметь работать с компьютерными технологиями Способность эффективно использовать современные инструменты и технологии для управления данными, включая системы управления базами данных (СУБД) и средства визуализации данных.	- Владеть навыками программирования Умение писать код на нескольких языках программирования (например, Python, Java, C++) для решения задач обработки информации. - Владеть инструментами анализа данных Освоение специализированных программных средств для анализа, обработки и визуализации данных, таких как Excel, R или Tableau. - Владеть навыками проектирования систем Умение разрабатывать архитектуру

	программирования.		информационных систем, учитывая требования к получению, хранению и передаче информации.
--	-------------------	--	---

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного,

		- изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО / НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

При подготовке ответа в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/ зачет с оценкой/ экзамен) обучающимся разрешается использовать калькулятор и справочные таблицы.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для

проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

**ТЕСТИРОВАНИЕ
4 СЕМЕСТР
ПК-1**

1. Процесс моделирования включает как элемент:

- а) Исследователя;
- б) Экономиста;
- в) Технолога;
- г) Объект исследования;
- д) Программу.

Ответ: г

2. Выделите этапы моделирования:

- а) Получение знаний об объекте;
- б) Согласование модели с экономистами;
- в) Проведение модельных экспериментов;
- г) Перенос знаний с модели на оригинал;
- д) Практическая проверка получаемых с помощью моделей знаний и их использование;
- е) Согласование этапов построения объекта;
- ж) Составление эксплуатационной сметы.

Ответ: а, в, г, д

3. Бизнес-процесс это:

- а) Это совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей;
- б) Процесс, имеющий цель;
- в) Экономическая деятельность;
- г) Технологический процесс.

Ответ: а

4. Виды бизнес-процессов:

- а) Управляющие;
- б) Операционные;
- в) Поддерживающие;
- г) Ликвидационные;
- д) Экономические.

Ответ: а, б, в

5. Декомпозиция бизнес-процесса это:

- а) Представление модели ASISи TOBE;
- б) Представление в виде нескольких подпроцессов;
- в) Переход к другой методологии моделирования.

Ответ: б

6. Моделирование бизнес-процессов это:

- а) Разработка модели технологического процесса предприятия;
- б) Формирование модели организации, включающей описание деловых объектов и указание связей между ними.

Ответ: б

7. IDEF0 - это методология описывающая:

- а) Функциональную структуру бизнес-процесса;
- б) Процессный подход к моделированию бизнес-процессов;
- в) Бизнес-процесс на основе типизации моделей.

Ответ: а

8. Выделить технологии моделирования, базирующиеся на языке UML:

- а) IDEF0;
- б) DFD;
- в) IDEF3;
- г) Rational Rouse;
- д) BPMN;
- е) ARIS

Ответ: г, д

9. Выделить два основных принципа, на которых базируется методология ARIS:

- а) Декомпозиция модели;
- б) Типизация модели;
- в) Принцип структуризации бизнес-системы;
- г) Использование понятия жизненного цикла;
- д) Процессный подход к моделированию.

Ответ: в, г

10. Выделите типы диаграмм языка UML:

- а) Диаграмма вариантов использования;
- б) Диаграмма потоков данных;
- в) Диаграмма организационной структуры;
- г) Диаграмма последовательности;
- д) Диаграмма классов;
- е) Диаграмма деятельности.

Ответ: а, г, д, е

11. Какой подход к моделированию бизнес-процессов ориентирован на последовательность действий для достижения результата?

- А) Функциональный
- Б) Процессный
- В) Объектно-ориентированный
- Г) Структурный

Ответ: Б

12. Какой компонент бизнес-процесса определяет входные и выходные данные?

- А) Ресурсы
- Б) Владелец процесса
- В) Границы процесса
- Г) Показатели эффективности

Ответ: В

13. Какой термин описывает типовую модель процесса, используемую как образец для других компаний?

- А) Референсная модель
- Б) Динамическая модель

- В) Статическая модель
 - Г) Логическая модель
- Ответ: А

4 СЕМЕСТР ПК-2

14. Какая методология описания бизнес-процессов использует нотацию BPMN?
- А) IDEF0
 - Б) ARIS
 - В) DFD
 - Г) UML
- Ответ: Б

15. Какой инструмент НЕ является системой для моделирования бизнес-процессов?
- А) Bizagi
 - Б) Microsoft Visio
 - В) SAP ERP
 - Г) ARIS
- Ответ: В

16. Какой метод анализа процессов позволяет выявить «узкие места»?
- А) SWOT-анализ
 - Б) Анализ временных затрат
 - В) PEST-анализ
 - Г) ABC-анализ
- Ответ: Б

17. Какой показатель используется для контроля эффективности процесса?
- А) KPI
 - Б) ROI
 - В) NPV
 - Г) EBITDA
- Ответ: А

18. Какой элемент BPMN обозначает событие начала процесса?
- А) Прямоугольник
 - Б) Ромб
 - В) Круг
 - Г) Стрелка
- Ответ: В

19. Какой подход предполагает разделение деятельности на функции (отделы)?
- А) Процессный
 - Б) Функциональный
 - В) Проектный
 - Г) Матричный
- Ответ: Б

20. Как называется графическое представление последовательности операций в процессе?
- А) Диаграмма Ганта
 - Б) Блок-схема

В) Гистограмма
Г) Диаграмма Парето
Ответ: Б

21. Какой стандарт описывает нотацию для моделирования процессов?
А) ISO 9001
Б) BPMN
В) ITIL
Г) COBIT
Ответ: Б

22. Какой метод позволяет оптимизировать процесс за счет устранения лишних операций?
А) Реинжиниринг бизнес-процессов
Б) Бенчмаркинг
В) Аутсорсинг
Г) Инсорсинг
Ответ: А

23. Какой инструмент используется для мониторинга процессов в реальном времени?
А) Microsoft Excel
Б) Power BI
В) 1С:Предприятие
Г) AutoCAD
Ответ: Б

24. Какой элемент процесса отвечает за его выполнение?
А) Ресурсы
Б) Владелец процесса
В) Потребитель
Г) Регламент
Ответ: Б

4 СЕМЕСТР ПК-3

25. Какой метод анализа процессов основан на сравнении с лучшими практиками?
А) ФСА
Б) Бенчмаркинг
В) ABC-анализ
Г) PEST-анализ
Ответ: Б

26. Какой тип модели описывает «как должно быть»?
А) Описательная
Б) Нормативная
В) Динамическая
Г) Статическая
Ответ: Б

27. Какой показатель оценивает время выполнения процесса?
А) Cycle Time
Б) Throughput
В) Lead Time

Г) Turnover

Ответ: А

28. Какой элемент BPMN обозначает решение?

А) Прямоугольник

Б) Ромб

В) Круг

Г) Стрелка

Ответ: Б

29. Какой метод управления процессами предполагает непрерывное улучшение?

А) Kaizen

Б) Waterfall

В) Scrum

Г) Lean

Ответ: А

30. Какой инструмент используется для имитационного моделирования процессов?

А) AnyLogic

Б) Microsoft Project

В) Trello

Г) Jira

Ответ: А

31. Какой показатель отражает процент выполнения процесса без ошибок?

А) Эффективность

Б) Производительность

В) Качество

Г) Скорость

Ответ: В

32. Какой метод позволяет визуализировать причинно-следственные связи в процессе?

А) Диаграмма Ишикавы

Б) Диаграмма Парето

В) Матрица Эйзенхауэра

Г) SWOT-анализ

Ответ: А

33. Какой стандарт описывает управление ИТ-услугами и может быть связан с BPM?

А) ISO 27001

Б) ITIL

В) PMBOK

Г) COSO

Ответ: Б

34. Какой метод оптимизации процессов направлен на сокращение затрат?

А) Lean

Б) Agile

В) Six Sigma

Г) Scrum

Ответ: А

