МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт экономики
Кафедра цифровых технологий и прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование бизнес-процессов

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки
Цифровая трансформация бизнеса

Форма обучения
очная, очно-заочная

Казань – 2024

Составитель: д.э.н., профессор Газетдинов М.Х.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры цифровых технологий и прикладной информатики «26» апреля 2024 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
к.э.н., доцент Газетдинов Ш. М.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института экономики «6» мая 2024 года (протокол № 12)

Председатель методической комиссии:
к.э.н., доцент Авхадиев Ф. Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) Низамутдинов М. М.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института экономики № 8 от «6» мая 2024 года

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) подготовки «Цифровая трансформация бизнеса», обучающийся по дисциплине «Математическое моделирование бизнес-процессов» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария		
ОПК-1.3.	Применяет ин-струментальные средства для мо-делирования те-кущего и целево-го состояний ар-хитектуры пред-приятия	Знать: методы сбора информации для построения моделей информационных систем архитектуры предприятия Уметь: выполнить моделирование архитектуры информационной системы предприятия Владеть: навыками применения методов анализа и моделирования архитектуры информационных систем предприятия
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений		
ОПК-4.1	Осуществляет анализ и моделирование информационных потоков организации	Знать: основные математические модели, связанные с распределением ресурсов в сложных системах, в телекоммуникации и компьютерных сетях Уметь: применять условия оптимальности и алгоритмы поиска решений Владеть: теоретическими знаниями изучаемой дисциплины

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1. Дисциплины (модули). Изучается в 5, 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения, в 7 и 8 семестрах на 4 курсе при очно-заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана «Информационные системы и технологии», «Математика», «Алгоритмизация и программирование».

Дисциплина является основополагающей для выполнения и защиты выпускной

квалификационной работы и параллельного изучения следующих дисциплин и практик, «Проектный практикум», «Web технологии», «Предметно-ориентированные информационные системы».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Таблица 3.1 – Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение	
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**69**	**45**		
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34 0	22 0		
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34 0	22 0		
- зачет, час	1	0		
- экзамен, час	0	1		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**75**	**63**		
в том числе: -подготовка к лабораторным занятиям, час	60	30		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15	6		
- выполнение курсового проекта (работы), час	0	0		
- подготовка к зачету, час	0	0		
- подготовка к экзамену, час	0	27		
Общая трудоемкость час	**144**	**108**	**144**	**108**
з. е.	**4**	**3**	**4**	**3**

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			
		лекции	лабор. занятия	всего ауд. часов	самост. работа
		очно	очно	очно	очно

1.	Введение в моделирование и анализ бизнес-процессов	8	8	16	10
2.	Современные методологии моделирования и анализа бизнес-процессов	8	8	16	10
3.	Анализ и оптимизация моделирования бизнес-процессов	12	12	24	10
4.	Теоретические основы математического моделирования	6	6	12	15
5.	Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства	6	6	12	15
6.	Моделирование производственных процессов в сельском хозяйстве	8	8	16	25
7.	Моделирование микроэкономических процессов и систем	8	8	16	26
		56	56	112	111

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Введение в моделирование и анализ бизнес-процессов		
Лекции			
1.1	Тема лекции 1: Теоретические основы управления бизнес-процессами. Функциональный и процессный подходы	2	0
1.2	Тема лекции 2: Бизнес-процесс и его компоненты. Системный и структурный анализ информационной системы	2	0
1.3	Тема лекции 3: Моделирование бизнес-процессов	2	0
1.4	Тема лекции 4: Эталонные и референтные модели	2	0
Лабораторные работы			
1.5	Тема лабораторного занятия 1: Бизнес-процесс и его компоненты.	4	0
1.6	Тема лабораторного занятия 2: Системный и структурный анализ информационной системы.	4	0
1.7	Тема лабораторного занятия 3:	8	0

	Моделирование бизнес-процессов.		
2	Раздел 2. Современные методологии моделирования и анализа бизнес-процессов		
	Лекции		
2.1	Тема лекции 1: Современные методологии моделирования бизнес-процессов.	2	0
2.2	Тема лекция 2: Инструментальные средства для моделирования бизнес-процессов	2	0
2.3	Тема лекции 3: Подходы к описанию различных предметных областей деятельности.	4	0
	Лабораторные работы		
2.4	Тема лабораторного занятия 1: Современные методологии моделирования бизнес-процессов	8	0
2.5	Тема лабораторного занятия 2: Инструментальные средства для моделирования бизнес-процессов	8	0
3	Раздел 3. Анализ и оптимизация моделирования бизнес-процессов		
	Лекции		
3.1	Тема лекции 1**:** Методы анализа бизнес-процессов	4	0
3.2	Тема лекции 2**:** Оптимизация и совершенствование бизнес-процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов.	4	0
3.3	Тема лекции 3**:** Реализация реинжиниринга и оценка его результатов	4	0
	Лабораторные работы		
3.4	Тема лабораторного занятия 1: Методы анализа бизнес-процессов.	6	0
3.5	Тема лабораторного занятия 2: Оптимизация и совершенствование бизнес-процессов.	6	0
3.6	Тема лабораторного занятия 3: Реинжиниринг бизнес-процессов.	6	0
3.7	Тема лабораторного занятия 4: Реализация реинжиниринга и оценка его результатов	6	0
4	Раздел 4. Теоретические основы математического моделирования		
	Лекции		
4.1	Тема лекции 1: Основные этапы и приемы моделирования	2	0
4.2	Тема лекции 2: Основы классификации экономико-математических моделей сельского хозяйства	2	0
4.3	Тема лекции 3**:** Экономико-математический анализ оптимальных решений	2	0
	Лабораторные работы		
4.4	Тема лабораторного занятия 1: Основные этапы и приемы моделирования	2	0
4.5	Тема лабораторного занятия 2: Линейные экономико-математические модели	2	0
4.6	Тема лабораторного занятия 3: Основы классификации экономико-математических моделей сельского хозяйства	2	0
4.7	Тема лабораторного занятия 4: Постановка экономико-математических задач. Базовые модели	2	0
4.8	Тема лабораторного занятия 5: Экономико-	2	0

	математический анализ оптимальных решений		
Раздел 5. Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства			
	Лекции		
5.1	Тема лекции 1: Объективная необходимость системного подхода в планировании сельского хозяйства с применением методов экономико-математического моделирования	2	0
5.2	Тема лекции 2: Понятие прогнозирования, прогностики, сущность, предмет, объект и роль прогнозирования	2	0
5.3	Тема лекции 3: Понятие и принципы построения системы экономико-математических моделей	2	0
	Лабораторные работы		
5.4	Тема лабораторного занятия 1: Понятие прогнозирования, прогностики, сущность, предмет, объект и роль прогнозирования	6	0
Раздел 6. Моделирование производственных процессов в сельском хозяйстве			
	Лекции		
6.1	Тема лекции 1: Моделирование оптимальных рационов кормления животных	1	0
6.2	Тема лекции 2: Моделирование плана оптимального использования заготовленных кормов	1	0
6.3	Тема лекции 3: Моделирование планирования кормопроизводства в сельскохозяйственном предприятии	1	0
6.4	Тема лекции 4: Моделирование использования удобрений в сельскохозяйственном предприятии	1	0
6.5	Тема лекции 5: Моделирование состава машинно-тракторного парка и его использования	1	0
6.6	Тема лекции 6: Моделирование производственной структуры сельскохозяйственного предприятия	1	0
6.7	Тема лекции 7: Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства в республике	2	0
	Лабораторные работы		
6.8	Тема лабораторного занятия 1: Моделирование оптимальных рационов кормления животных	2	0
6.9	Тема лабораторного занятия 2: Моделирование плана оптимального использования заготовленных кормов	2	0
6.10	Тема лабораторного занятия 3: Моделирование планирования кормопроизводства в сельскохозяйственном предприятии	2	0
6.11	Тема лабораторного занятия 4: Моделирование использования удобрений в сельскохозяйственном предприятии	2	0
6.12	Тема лабораторного занятия 5: Моделирование состава машинно-тракторного парка и его использования	2	0
6.13	Тема лабораторного занятия 6: Моделирование производственной структуры сельскохозяйственного	2	0

	предприятия		
6.14	Тема лабораторного занятия 7: Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства в республике	2	0
Раздел 7. Моделирование микроэкономических процессов и систем			
Лекции			
7.1	Тема лекции 1: Производственные функции в микроэкономическом анализе	2	0
7.2	Тема лекции 2: Применение экономико-математических моделей для оптимизации производственных задач	4	0
7.3	Тема лекции 3: Моделирование социальных процессов	1	0
Лабораторные работы			
7.4	Тема лабораторного занятия 1: Применение экономико-математических моделей для оптимизации производственных задач	6	0
7.5	Тема лабораторного занятия 1: Производственные функции в микроэкономическом анализе	6	0

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

1. Газетдинов М.Х. Практикум по дисциплине «Методы оптимальных решений» / М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева. Ф.Ф. Гатина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 47 с. – [Электронный ресурс]

2. Газетдинов М.Х., Семичева О.С. Методические указания и задания по курсу «Математическое моделирование в экономике» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Информационные системы и технологии в экономике», 2015. – 24 с.

3. Тематика и методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Математическое моделирование в экономике» студентами по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль «Информационные системы и технологии в экономике», 2015. – 24 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование бизнес-процессов».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и учебно-методических указаний для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная учебная литература:

1. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК : учебник для во / Е. В. Худякова, А. М. Бондаренко, Л. С. Качанова [и др.] ; под редакцией Е. В. Худяковой. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-5200-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143702 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]/ Золотухина Е.Б., Красникова С.А., Вишня А.С. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 79 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=767202

2. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Елиферов, В.В. Репин.— М. : ИНФРА-М, 2017. — 319 с. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=751576.

Дополнительная учебная литература:

1. Сахабиев, В. А. Математические и инструментальные методы анализа, совершенствования и управления бизнес-процессами : учебное пособие / В. А. Сахабиев. — Самара : СамГУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-7883-1371-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148601 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. - 188 с.

4. Юдин, С.В. Математика и экономико-математические модели: Учебник/С.В.Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Znanium.Com» Издательство «ИНФРА-М»
2. «Хабр» https://habr.com/
3. «Цитфорум» http://citforum.ru/
4. Github https://github.com/
5. PMBOK Guide and Standards | Project Management Institute https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards
6. Открытое образование - Управление проектами https://openedu.ru/course/hse/PRMN/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Математическое моделирование бизнес-процессов» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы студентов. Лабораторные занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах (опрос, диспут) с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

– знакомит с новым учебным материалом;

– разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

– систематизирует учебный материал;

– ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

– внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;

– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);

– ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

– постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

– запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к лабораторнызанятиям:

– внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

– выпишите основные термины;

– ответьте на контрольные вопросы по занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;

– уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя;

– готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы последние являются эффективными формами работы.

Подготовка к экзамену. К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

– программой дисциплины;

– перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

– тематическими планами лекций, семинарских занятий;

– контрольными мероприятиями;

– учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; – перечнем вопросов к экзамену.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Газетдинов М.Х. Практикум по дисциплине «Методы оптимальных решений» / М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева. Ф.Ф. Гатина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 47 с. – [Электронный ресурс]

2. Газетдинов М.Х., Семичева О.С. Методические указания и задания по курсу «Математическое моделирование в экономике» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Информационные системы и технологии в экономике», 2015. – 24 с.

3. Тематика и методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Математическое моделирование в экономике» студентами по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» профиль «Информационные системы и технологии в экономике», 2015. – 24 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение), сетевая версия	1. Операционная система MicrosoftWindows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandard 2016 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» 5. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). 6. 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3 (сетевая версия). 7. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). SoftwarefreeGeneralPublicLicense (GPL)
Лабораторные занятия			
Самостоя-тельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	№16 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Специализированная мебель: набор учебной мебели на 106 посадочных мест; стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 2 шт.; освещение доски – 2шт.; трибуна – 1шт.; тумба на колесиках для ноутбука – 1 шт.; мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; экран DA-LITE -1 шт.; Ноутбук ASUSK50C- 1 шт. Учебно-наглядные пособия – настенные плакаты – 21 шт.
Лабораторные занятия	№5А Учебная аудиториядля проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Специализированная мебель: набор учебной мебели на 30 посадочных мест; доска – 1 шт., трибуна – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: настенные плакаты – 1 шт.
	№9А Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

	420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65. Специализированная мебель: набор учебной мебели на 13 посадочных мест; доска – 1 шт.
	№9 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Специализированная мебель: набор учебной мебели на 16 посадочных мест; доска– 1 шт.
	№12 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; доска интерактивная – 1 шт., доска – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: настенные плакаты – 2 шт.
Самостоятельная работа	№ 18 Помещение для самостоятельной работы обучающихся. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Компьютерный класс: компьютеры - процессор IntelCeleron E3200 2,4, ОЗУ1 gb, HDD 160gb,-14 шт., Мониторы 19*LG – 14 шт., Ионизатор- 2 шт., ХАБ Dlink 24порта; Принтер HP LG м 1005 – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя- 1 шт., столы для студентов- 14 шт.. стулья для студентов- 14шт., шкаф-1 шт., зеркало-1 шт.
	№ 20 Помещение для самостоятельной работы обучающихся. 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65 Компьютерный класс: компьютеры - процессор IntelCeleron, ОЗУ 500mb, HDD 80gb – 29 шт., Мониторы 17*Dell – 7 шт., Мониторы 17* Asus – 20 шт., Ионизатор – 2 шт., доска-1шт., столы для преподавателей- 4шт.,стулья для преподавателей -4 шт., столы для студентов- 28 шт., стулья для студентов- 28 шт., скамейка-1 шт., кондиционер-1шт