

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе, д.филол.н., профессор

Е.Г. Елина

" 5 " 09

2016



Рабочая программа дисциплины

Спецкурс 4.1

Направление подготовки
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки
Управление бизнес-процессами

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- привить навыки моделирования экономических систем с использованием методологии и инструментария математического и имитационного моделирования.

Задачи:

- ознакомить с возможностями и практическим значением экономико-математических методов и инструментов как научного инструментария познания экономической реальности;

- дать понимание концептуальных положений в области математического и имитационного моделирования;

- сформировать навыки использования современного экономико-математического инструментария при решении управленческих задач, объективно интерпретировать результаты расчетов и применять их для обоснования управленческих и научных решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Спецкурс 4.1» относится к вариативной части В.1 цикла дисциплин по выбору ООП. Данная дисциплина методы принятия решений и использование инструментальных средств для поддержки принятия решений. Данная дисциплина является логическим продолжением таких дисциплин как «Информатика и программирование», «Теория систем и системный анализ», «Менеджмент», «Стратегический менеджмент».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Спецкурс 4.1»

– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– умение осуществлять планирование и организацию проектной деятельности на основе стандартов управления проектами (ПК-14);

– способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке программных продуктов;

Уметь:

- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;
- применять типовые подходы к разработке программного обеспечения;
- документировать процесс разработки;

- выполнять формирование и анализ требований для разработки программных продуктов;
- использовать полученные результаты в реальных тематических и исследовательских ситуациях;

Владеть:

- навыками организации проектирования программного обеспечения;
- навыками построения программных продуктов для реализации типовых процедур обработки экономической информации

4. Структура и содержание дисциплины «Спецкурс 4.1»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 часов (аудиторных 92 ч., самостоятельной работы 124 ч.).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	лаб	прак	КСР	СРС	
1	Понятие системы и модели. Требования к моделям социально-экономических систем	7	1,2			4	0	8	Опрос студентов
2	Дискретно-событийное моделирование	7	3,4,5,6			12	1	10	Вопросы для обсуждения, решение задач
3	Непрерывное имитационное моделирование. Системная динамика	7	7,8,9,10			12	0	10	Вопросы для обсуждения, решение задач, контрольная работа
4	Агентное моделирование	7	11,12,13,14			12	0	10	Вопросы для обсуждения, решение задач
5	Планирование и анализ результатов модельных экспериментов	7	15,16,17,18			8	1	10	Вопросы для обсуждения, решение задач, контрольная работа
	Всего -108					36	4	68	Зачет
6	Особенности процесса принятия управленческих решений	8	24,25	2		8	0	10	Вопросы для обсуждения, решение задач

7	Модели и концепции принятия решений	8	26,27,28	2					Вопросы для обсуждения, решение задач, контрольная работа
8	Задачи принятия решения в условиях определенности	8	29,30	2					Вопросы для обсуждения, решение задач,
9	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности	8	31,32,33	2					Вопросы для обсуждения, решение задач, контрольная работа
10	Многокритериальные задачи принятия решений в условиях определенности	8	34,35,36	4					Вопросы для обсуждения, решение задач, \
	Всего - 144			12		36	4	56	36- Экзамен
	ВСЕГО - 252			12		72	8	124	36- Экзамен

Содержание учебной дисциплины

Семестр 7

Тема 1. Понятие системы и модели. Требования к моделям социально-экономических систем

Понятие модели и моделирования. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели. Формализация и компьютерная реализация имитационной модели.. Языки имитационного моделирования.

Тема 2. Методология и инструментарий имитационного моделирования

Сущность имитационного моделирования. Этапы построения имитационных моделей. Средства имитационного моделирования. Системы дискретно-событийного имитационного моделирования. Разработка дискретно-событийных моделей в системе GPSS. Имитационное в среде BPSimulator.

Тема 3. Непрерывное имитационное моделирование. Системная динамика

Основы метода системой динамики. Нотация системной динамики. Системы непрерывного имитационного моделирования на примере InsighMaker.

Тема 4. Многоагентное моделирование

Парадигма и принципы построения агентных моделей. Моделирование поведения агентов. Интерфейс агентов. Архитектура агентных моделей. Взаимодействие агентов со средой. Взаимодействие агентов с другими агентами. Практическое применение многоагентных моделей и систем в сфере экономики и управления. Агентно-

ориентированные модели в сфере логистики, координация участников цепи поставок и стратегии сотрудничества.

Тема 5. Анализ результатов модельных экспериментов

Вычислительный эксперимент на имитационной модели. Верификация имитационной модели. Проверка адекватности моделей. Оценка точности результатов моделирования. Оценка устойчивости результатов моделирования. Анализ чувствительности имитационной модели. Основные цели и типы вычислительных экспериментов в имитационном моделировании. Планирование вычислительных экспериментов. Оптимизация в имитационном эксперименте.

Семестр 8

Тема 6. Особенности процесса принятия управленческих решений

Модели и концепции принятия решений Моделирование и информатизация принятия решений. Структурная модель процесса принятия решений (ППР) – технологическая схема ППР. Элементы задачи принятия решения: лицо, принимающее решение (ЛПР); проблемные ситуации; цель; альтернативы; последствия выбора альтернатив; признаки; критерии; предпочтения; принципы согласования оценок альтернатив; решение. Постановка задачи принятия решения. Функциональная модель ППР – таблица решений. Моделирование проблемных ситуаций принятия решений. Проблемы интеграции компьютерных технологий для принятия эффективных решений. Информационная технология процесса принятия решений.

Тема 7. Модели и концепции принятия решений

Основные определения и понятия теории принятия решения. Формальная модель задачи принятия решения. Классификация задач и методов принятия решения. Подходы к принятию решений. Задачи выбора решений, отношения. Функции выбора, функции полезности, критерии. Классификация задач принятия решений: детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности. Понятие задач скалярной оптимизации, линейных, нелинейных, дискретных задач. Индивидуальное и коллективное принятие решений.

Тема 8. Методы принятия решений в условиях определенности

Исследование пространства решения. Принятие решений при объективных моделях. Оценка сложности операций при принятии решения. Процедуры оценки векторов. Процедуры поиска удовлетворительных решений. Аксиомы рационального поведения. Парадокс Алле. Многокритериальная теория полезности. Методы, не требующие ранжирования критериев. Методы, основанные на информации о допустимых значениях критериев. Методы иерархического упорядочивания вариантов на заданном множестве критериев. Методы, основанные на количественном выражении предпочтений ЛПР на множестве критериев

Тема 9. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности

Виды неопределенности ЗПР. Классификация задач. принятия решений в условиях неопределенности. Основные критерии. Принципы стохастического доминирования. Марковские модели принятия решений. Принцип среднего результата. Принцип кучности результатов. Принцип вероятностно гарантированного результата. Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды. Критерии Лапласа, Сэвиджа, Гурвица и др.

Тема 10. Многокритериальные задачи принятия решений в условиях определенности

Задачи векторной оптимизации. Выделение главного критерия. Метод последовательных уступок и метод целевой точки. Целевое программирование. Определение управляемых переменных, определение целей, построение целевых и жестких ограничений, построение целевой функции. Метод аналитических иерархий. Парное сравнение альтернатив. Нормализация. Проверка сопоставимости. Нахождение оценок альтернатив по остальным критериям. Определение весов используемых критериев. Окончательная оценка альтернатив на основе полученных данных.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков бакалавров в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Лекционные занятия сопровождаются презентациями и проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора.

При проведении практических занятий по дисциплине "Спецкурс 4.1 Системы поддержки принятия решений " могут использоваться следующие инновационно-педагогические технологии и инновационные методы в образовании:

использование компьютерной визуализации учебной информации в различных формах;

использование компьютерных обучающих программ (по всем темам курса в часы самостоятельной работы);

исследовательский метод обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем практических задач.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа бакалавров проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

При проведении занятий по дисциплине «Спецкурс 4.1» в качестве образовательных технологий используются информационные технологии (пакеты прикладных программ), позволяющие осуществить процессы моделирования технических, компьютерных, производственных, экономических систем и процессов. Данные технологии позволяют студентам не только строить модели, но и проигрывать различные сценарии и варианты развития событий исследуемых явлений и процессов. Данные образовательные технологии позволят студентам формировать практические рекомендации, развивать и формировать профессиональные компетенции обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями требования к организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий выполняются посредством использования средств организации электронного обучения, позволяющих осуществлять прием-передачу информации в доступных формах в зависимости от нозологий. Так, на сайте экономического факультета имеется раздел, контент которого доступен для широкого круга пользователей с ограниченными возможностями здоровья, таких как нарушение зрения (слепых и слабовидящих), нарушение слуха (глухих и слабослышащих), нарушение опорно-двигательной системы, нарушение речи. Контент содержит подбор и разработку учебных материалов,

адаптированных к ограничениям здоровья инвалидов с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах.

Кроме того, для выполнения требований к комплексному сопровождению образовательного процесса и здоровьесбережению осуществляется организационно-педагогическое сопровождение, которое включает: контроль за посещаемостью занятий; помощь в организации самостоятельной работы в случае заболевания; организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов (тьютерство); контроль аттестаций, сдачи зачетов, экзаменов, ликвидации академических задолженностей; коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид в учебном процессе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличение времени на самостоятельное освоение материала.

Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства для входного контроля:

Входной контроль знаний и умений студентов проводится в начале изучения дисциплины в виде собеседования или тестирования.

Оценочные средства текущего контроля:

Текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях и практических занятиях, может быть организован в форме устного опроса (группового или индивидуального), собеседования, проведения контрольных работ, тестирования (письменного или компьютерного).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания тем дисциплины.

Выполнение домашних заданий обеспечивает непрерывный контроль за процессом освоения учебного материала каждым студентом, своевременное выявление и устранение отставаний и ошибок.

В результате текущего контроля студент перед промежуточной аттестацией получает 2-3 оценки по практической части учебной дисциплины.

Самостоятельная работа

Примерные вопросы для самостоятельного контроля

1. Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования, его сущность и применение. Сопоставление с другими видами моделирования.
2. Основные парадигмы имитационного моделирования, их базовые принципы и области применения в задачах управления.
3. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.
4. Основные цели и задачи имитационного исследования. Построение концептуальных моделей.
5. Построение дискретных (процессных) имитационных моделей.
6. Модели системной динамики: диаграммы причинно-следственных связей, системные потоковые диаграммы, применение.
7. Испытание и исследование свойств имитационной модели. Верификация и валидация
8. имитационных моделей.

9. Имитационный эксперимент. Основные цели и типы вычислительных экспериментов в имитационном исследовании.
10. Концептуальные основы имитационного моделирования.
11. Типы СППР. Архитектура СППР.
12. Основные компоненты СППР.
13. Принципы загрузки, верификации и очистки данных.
14. Способы извлечения данных из операционных БД и внешних информационных источников.
15. Методы трансформации данных.
16. Известные программные средства верификации и очистки данных. Стандартизация загрузки, верификации и очистки данных.
17. Понятие качества данных. Основные причины низкого качества данных в СППР.
18. Методы и средства повышения качества исходных данных.
19. Факторы, влияющие на поддержку процесса принятия решений.
20. Типы структурированных проблем, решаемых с помощью СППР
21. Методы экспертных оценок.
22. Математические методы анализа экспертных оценок.
23. Метод аналитических иерархий.
24. Матрица парного сравнения.
25. Оценка относительных весов значимости факторов.
26. Индекс согласованности.
27. Общая схема экспертной процедуры. Процедура подбора экспертов. Разработка альтернатив и анкеты. Разработка методов обработки результатов. Проведение анкетирования, обработка и выдача результатов.
28. Оценка и коррекция альтернатив и принятие решения.
29. Понятие риска. Байесовский подход.
30. Понятие функции полезности. Аксиомы теории полезности.
31. Аксиомы теории полезности. Принцип ожидаемой полезности.
32. Парадокс Алле.
33. Построение дерева решения.
34. Принятие решения в условиях неопределенности.

Примерные экзаменационные вопросы

1. Достоинства, недостатки и проблемы имитационного моделирования.
2. Классификация видов ИМ. Этапы имитационного моделирования
3. Проблемы разработки имитационных моделей. Этапы имитационного моделирования
4. Системы дискретно-событийного имитационного моделирования.
5. Разработка дискретно-событийных моделей в системе GPSS. Примеры моделей.
6. Имитационное в среде BPSimulator.
7. Основы метода системой динамики. Нотация системной динамики.
8. Построение имитационных моделей в среде InsignMaker.
9. Парадигма и принципы построения агентных моделей.
10. Моделирование поведения агентов. Интерфейс агентов. Архитектура агентных моделей. Взаимодействие агентов со средой. Взаимодействие агентов с другими агентами.
11. Примеры многоагентных моделей и систем в сфере экономики и управления.
12. Адекватность имитационных моделей. Выбор входных распределений.
13. Обработка результатов моделирования.

14. Моделирование непрерывно детерминированных систем. Концепция, терминология и нотация системной динамики.
15. Поточковые диаграммы и их элементы. Инструментальные средства моделирования непрерывно детерминированных систем.
16. Примеры поведения систем. Накопление фонда, исчерпание фонда, стремление к равновесию, циклические колебания.
17. Примеры имитационных моделей непрерывно детерминированных систем
18. Примеры имитационных моделей непрерывно детерминированных систем: модель жизненного цикла нового продукта
19. Примеры имитационных моделей непрерывно детерминированных систем: модель экономического роста
20. Примеры имитационных моделей непрерывно детерминированных систем: модель экономического роста
21. Компьютерный эксперимент. Детерминированные задачи принятия решений.
22. Компьютерный эксперимент. Анализ чувствительности модели.
23. Оптимизационный эксперимент
24. Анализ выходных данных имитационного моделирования. Статистический анализ при переходном режиме
25. Анализ выходных данных имитационного моделирования. Статистический анализ установившихся параметров
26. Понятие процесса принятия решения (ППР).
27. Этапы ППР.
28. Неопределенность в процессе принятия решения.
29. Неопределенность в условиях принятия решения.
30. Неопределенность в последствиях принятия решения.
31. Постановка задачи принятия решения.
32. Понятие цели принятия решения.
33. Понятие альтернатив принятия решения.
34. Понятие последствий принятия решения.
35. Понятие предпочтения.
36. Понятие критерия.
37. Понятие сравнимых и несравнимых критериев при оценке альтернатив в процессе принятия решения.
38. Понятие проблемных ситуаций в процессе принятия решения.
39. Моделирование проблемных ситуаций в процессе принятия решения.
40. Понятие решения.
41. Понятие лица, принимающего решение.
42. Понятие принципов согласования альтернатив в процессе принятия решения.
43. Оптимальный процесс принятия решения.
44. Общая характеристика и особенности рассматриваемых классов моделей.
45. Методы математического программирования. Классификация математических методов оптимизации задач ПР.
46. Общая характеристика и особенности математических методов оптимизации задач ПР. Условия применимости методов математического программирования.
47. Моделирование однокритериальных задач принятия решения. Модели и методы линейного программирования (ЛП). Определение управляемых переменных, определение целей, построение целевых и жестких ограничений, построение целевой функции.
48. Решение задач целевого программирования в электронных таблицах. Анализ моделей на чувствительность.

49. Варианты постановки задач математического программирования. Типовые управленческие задачи, решаемые методом математического программирования.
50. Модификации задач ЛП: задачи транспортного типа, задача распределения ресурсов, задача о назначениях. Примеры и формы записи задач ЛП.
51. Многокритериальная оптимизация в задачах принятия решения.
52. Примеры многокритериальных задач оптимизации. Причины многокритериальности.
53. Задачи векторной оптимизации. Постановка многокритериальных задач оптимизации.
54. Методы сведения задачи к единственному критерию. Парето-оптимальность.
55. Оптимизация решений по Парето. Графическое представление множества Парето.
56. Методы многокритериальной оптимизации. Выбор принципа оптимальности.
57. Решение многокритериальной задачи методом скаляризации.
58. Решение многокритериальной задачи методом квазиравенства.
59. Решение многокритериальной задачи методом максимина.
60. Решение многокритериальной задачи методом одинаковой абсолютной уступки.
61. Решение многокритериальной задачи методом последовательной уступки.
62. Методы сравнения векторных оценок с использованием дополнительной информации.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Способы определения вероятностей появления проблемных ситуаций.
2. Подходы к моделированию проблемных ситуаций.
3. Отличительные черты систем поддержки принятия решений.
4. Влияние информационных технологий на развитие систем поддержки принятия решений.
5. Подсистема DSS, ее использование на разных уровнях управления компанией
6. Назначение и перечень задач, решаемых информационной подсистемой OAS
7. Типы данных, используемых в информационных подсистемах TPS и OAS.
8. Роль подсистемы KWS, ее место в системе управления организацией.
9. Информационная подсистема MIS, уровни управления и кто основные пользователи.
10. Функциональные модули, которые могут быть включены в подсистему DSS.
11. Информационные подсистемы используемые для поддержки деятельности высших руководителей компании.
12. Программные приложения используемые для бизнес-анализа, планирования и моделирования деятельности компании
13. СППР на основе знаний, экспертные системы.
14. Средства поддержки кооперативного принятия решений.
15. Архитектура систем поддержки принятия решений.
16. Формальные методы кодирования и обработки метаданных.
17. Реализация запросов в СППР на основе технологии Data Warehousing.
18. Принятие решений на основе комбинации нескольких моделей.
19. Возможности современных программных платформ для создания систем поддержки принятия решений.
20. Направления развития систем поддержки принятия решений.

7. Учебный рейтинг по дисциплине «Спецкурс 4.1»

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	0	0	20	30	0	10	40	100
8	10	0	0	30	0	10	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента в седьмом семестре

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра - от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа

Контроль выполнения контрольной работы - от 0 до 30 баллов.

Другие виды учебной деятельности – от 0 до 10 баллов.

Написание контрольной работы в аудитории.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 21-30 баллов – ответ на «отлично»
- 11-20 баллов – ответ на «хорошо»
- 6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Спецкурс 4.1 Системы поддержки принятия решений» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Спецкурс 4.1 Системы поддержки принятия решений» в оценку (зачет):

61-100 баллов	«зачтено»
0-60 баллов	«незачтено»

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Спецкурс 4.1 Системы поддержки принятия решений» в оценку (экзамен):

83-100 баллов	«отлично»
70-82 баллов	«хорошо»
61-70 баллов	«удовлетворительно»
0-60 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Баллод, Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Баллод Б. А. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 224 (ЭБС IPRBOOKS)
2. Колбин, В. В. Методы принятия решений [Электронный ресурс] / В. В. Колбин. - Москва : Лань", 2016 (ЭБС Лань)
3. Колбин, В. В. Математические методы коллективного принятия решений [Электронный ресурс] / В. В. Колбин. - Москва : Лань", 2015 (ЭБС Лань)
4. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 254 с. (ЭБС ИНФРА-М)
5. Микони, С. В. Теория принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / С. В. Микони. - Москва : Лань", 2015. (ЭБС Лань)

б) дополнительная литература

1. Анцупов, Анатолий Яковлевич. Стратегическое управление [Текст] / А. Я. Анцупов. - 3-е изд., испр. и перераб. - Москва : Техносфера, 2015. - 343 с.
2. Долгов, Виталий Игоревич. Задачи по системному анализу [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов университетов / В. И. Долгов, Е. С. Рогачко, Е. П. Станкевич. - Саратов : Издательский центр "Наука", 2013. - 123 с.
3. Кочкаров А. А. под ред. и др. Методы принятия управленческих решений: количественный подход (для бакалавров) [Text] / Кочкаров А. А. под ред. и др. - Москва : КноРус, 2016. - 145 с. (ЭБС "BOOK.ru")
4. Логинов В.Н. Методы принятия управленческих решений (для бакалавров) [Text] / Логинов В.Н. - Москва : КноРус, 2015. - 217 с. (ЭБС ЭБС "BOOK.ru")
5. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений [Text] / Орлов А.И. - Москва : КноРус, 2015. - 568 с. (ЭБС "BOOK.ru")
6. Сухарев, О. С. Экономико-математические модели и методы обоснования хозяйственных решений [Электронный ресурс] / О.С. Сухарев. - Москва : РТА, 2013. - 182 с. (ЭБС ИНФРА-М)
7. Федосеев, В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи: учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев. - М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2015. - 167 с. (ЭБС IprBooks)
8. Шкундин, Семен Захарович. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс] / С. З. Шкундин, В. Ш. Берикашвили. - Москва : Горная книга, 2012. - 475 с. (ЭБС Лань)

1. ссылки на интернет-ресурсы:

- www.arenasimulation.com – официальный сайт системы Rockwell Arena
- <https://insightmaker.com> – официальный сайт системы InsightMaker
- <https://www.bpsimulator.com> – официальный сайт системы BpSimulator
- www.wintersim.org – Материалы ежегодных международных конференций «Winter Simulation Conference»
- immod.gpss.ru – Материалы всероссийских конференций «ИММОД»
- www.simulation.su – Сайт НИИ НОИМ

в) программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие программные средства:

- Система имитационного моделирования общего назначения «GPSS World» (свободно распространяемое через Интернет программное обеспечение «GPSS World»);
- Система дискретно-событийного имитационного моделирования «BpSimulator» (Web-приложение доступно по адресу <https://www.bpsimulator.com/#productivity>);
- Пакет моделирования на основе метода системной динамики и агентного моделирования «InsightMaker» (Web-приложение доступно по адресу <https://insightmaker.com>);

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины "Спецкурс 4.1"

Для проведения занятий по дисциплине "Спецкурс 4.1", предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине. Для обеспечения дисциплины используются следующие программные средства: пакеты прикладных обучающих программ (MicrosoftExcel, Gnumeric, InsightMaker, BPSimulator).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению **38.03.05 «Бизнес-информатика»** профиль подготовки **«Управление бизнес-процессами»**

Автор

д.э.н., профессор



В.А. Балаш

Программа разработана в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры математической экономики от 30.08.2016г. , протокол № 1).

Зав. кафедрой

Д.ф.-м.н., профессор



С.И. Дудов

Декан механико-математического факультета

К.ф.-м.н, доцент



А.М. Захаров