

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

(подпись)

«26» 06 2014 г.

Регистрационный № УД-240-Б.2.3/В.2/р

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 27.03.05 (222000) Инноватика

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции	34
Лабораторные работы	50
Курсовая работа	7
Экзамен	7
Аудиторная (контактная) работа, часов	84
Самостоятельная работа	96
Всего часов / зачетных единиц	180 / 5

Кафедра-разработчик программы: "Экономическая информатика"

Составитель: канд. техн. наук, доцент Широченко В.А.

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 «Инноватика» № 97, утвержденным 25.01.2011 г., учебным планом рег. № 222-000/62-1, утвержденным 02.04.2013 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Инноватика».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Экономическая информатика"
(название кафедры)

« 6 » мая 2014 г., протокол № 12 .

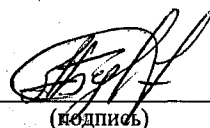
Зав. кафедрой  В.А. Широченко

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета




А.Д. Бужинский

(подпись)

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом



Л.А. Астекалова

(подпись)

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская

(подпись)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Имитационное моделирование производственных процессов» является привитие студентам навыков построения имитационных моделей производственных процессов, проведения на них вычислительных экспериментов, и определения оптимальных параметров для выработки наиболее эффективных технико-экономических управленческих решений.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- принципы системного анализа применительно к проблематике решения задач моделирования и оптимизации параметров производственных процессов;
- методы разработки имитационных моделей функционирования производственных процессов;
- методы постановки и решения нелинейных однокритериальных задач оптимизации;
- методы учета и математической формализации неопределенностей различной природы;
- методы постановки и решения многокритериальных задач оптимизации в условиях неопределенности;

уметь:

- разрабатывать детерминированные и стохастические имитационные модели производственных процессов;
- планировать и проводить вычислительный эксперимент на имитационных моделях производственных процессов;
- осуществлять постановку задач оптимизации параметров производственных процессов;
- выработать стратегию решения многокритериальных задач оптимизации.

владеть:

- методикой разработки компьютерных программ, моделирующих производственные процессы;
- методами оценки качества и адекватности программ, моделирующих производственные процессы.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина «Имитационное моделирование производственных процессов» входит в вариативную часть профессионального цикла, является дисциплиной по выбору.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями по ранее изучаемым дисциплинам «Математика», «Статистика», «Информационные технологии», «Теория и технологии программирования», «Математические методы и модели», «Системный анализ и принятие решений».

Сформированные в процессе изучения дисциплины знания и навыки будут использованы при изучении дисциплин «Планирование на предприятии», «Системный анализ деятельности предприятий», а также для выполнения курсовых и дипломных работ.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-8	способностью применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений;
ОК-10	способностью использовать компьютер (пакеты прикладных программ) и соответствующие информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач;
ПК-13	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее;
ПК-14	способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам

	выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов;
ПК-16	способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов;
ПК-17	способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 График образовательного процесса, формы текущего контроля и промежуточной аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

7 семестр

	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-19			
Модуль	1								ПКУ 30	2							ПКУ 30	ПА (экзамен) 40			
Лекции, баллы																					
Лаб. раб., баллы		ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5				ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5					
Курсовая работа, баллы									Выполнение курсовой работы 60 ТА - защита курсовой работы 40												

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется как сумма текущего и рубежного рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.2. Наименование тем лекционных и практических занятий, объем в часах.

2 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные работы		Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы		Тема	Часы	
Модуль 1					
1	Тема 1. Предмет дисциплины и ее задачи Цель и задачи дисциплины “Имитационное моделирование производственных процессов”, ее взаимосвязь с другими дисциплинами.	2	Л.р.№1. Изучение системы имитационного моделирования. Разработка модели простейшего процесса с детерминированными параметрами.	2	1
2	Краткая история науки о моделировании и оптимизации. Обзор современных тенденций развития методологии моделирования и оптимизации в экономике. Возможности и области применения имитационного моделирования производственных процессов.	2	Л.р.№2. Генерирование случайных значений для моделирования процессов с вероятностными параметрами.	4	1
3	Тема 2. Общие вопросы моделирования Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация моделей. Физические модели. Натуральные модели. Квазинатуральные модели. Масштабная модель. Аналоговые модели. Математические модели.	2	Л.р.№3. Моделирование простейшего линейного производственного процесса	2	1
4	Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению ММ систем. математическая схема детерминированные. Непрерывно детерминированные модели (Д - схемы). Дискретно – детерминированные модели (F-схемы)	2	Л.р.№4. Моделирование функционирования производственных участков	4	1
5	Тема 4. Непрерывно-стохастические модели (Q - схемы). Методы теории массового обслуживания. ПОНЯТИЕ массового обслуживания. Потоки событий. Стационарные и нестационарные системы.	2	Л.р.№5. Моделирование разветвленных производственных процессов	2	1
6	Тема 5. Имитационное моделирование систем. Процедура имитационного моделирования. Имитация функционирования системы.	2	Л.р.№6. Моделирование производственных процессов с транспортными операциями	4	1
7	Тема 6. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования. Алгоритм моделирования по принципу особых состояний. Алгоритм моделирования по принципу Δt .	2	Л.р.№7. Моделирование производственных процессов с совмещением рабочих мест	2	1
8	Тема 7. Методы определения характеристик моделируемых систем. Измеряемые характеристики моделируемых систем. Расчёт математического ожидания и дисперсии выходной характеристики. Расчёт среднего по времени значения выходной	2	Л.р.№8. Моделирование производственных процессов с использованием	4	1

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные работы	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы		Тема		
	характеристики. Построение гистограммы для стационарной системы.		информационных и финансовых потоков		
Модуль 2					
9	Тема 8. Моделирование случайных воздействий. Особенности моделирования случайных событий. Преобразование случайных величин. Вычисление непрерывных случайных величин. Моделирование нормально распределённой случайной величины u .	2	Л.р.№9. Анализ чувствительности и выбор управляемых параметров	2	2
10	Тема 9. Моделирование систем с использованием типовых математических схем Блочные иерархические модели процессов функционирования систем Особенности реализации процессов с использованием Q-схем Построение и реализация моделирующих алгоритмов Q-схем	2	Л.р.№10. Изучение характера влияния управляемых параметров на критерии оценки функционирования производственного процесса	4	2
11	Тема 10. Программные и технические средства моделирования систем. Моделирование систем и языки программирования. Процедурные языки высокого уровня. Свойств аязыков моделирования. Классификация языков моделирования.	2	Л.р.№11. Выбор типа вычислительного эксперимента на имитационной модели	2	2
12	Тема 11. Понятие о языке программирования GPSS Аппаратно - ориентированные блоки. Динамически - ориентированные блоки. Вычислительная категория Статическая категория Группирующая категория Специальные типы блоков Примеры решения задач моделирования на GPSS	2	Л.р.№12. Построение регрессионной модели на основе полного факторного эксперимента	4	2
13	Тема 12. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Методы планирования эксперимента на модели. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	2	Л.р.№13. Построение регрессионной модели на основе дробного факторного эксперимента	2	2
14	Тема 13 Оптимизация параметров экономических систем Основные понятия и определения оптимизации параметров экономических систем. Условия существования экстремумов в однопараметрических целевых функциях. Условия существования экстремумов в векторной целевой функции.	2	Л.р.№14. Построение регрессионной модели на основе квадратичного эксперимента	4	2
15	Методика и особенности поисковой оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Понятие оптимальности по Парето. Формирование целевой функции при решении многокритериальных задач оптимизации.	2	Л.р.№15. Использование аддитивной стратегии оптимизации	2	2
16	Стратегии решения многокритериальных оптимизационных задач: частного критерия, аддитивная, мультипликативная, максиминная. Анализ чувствительности целевой функции. Обоснование и выбор управляемых параметров.	2	Л.р.№16. Использование мультипликативной и максиминной стратегий оптимизации	4	1
17	Порядок методов оптимизации. Методы оптимизации прямого поиска (нулевого порядка), первого порядка, второго порядка.	2	Л.р.№17. Обоснование управленческого решения по	2	1

№ недели	Лекции		Лабораторные работы		Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	
			выбору параметров организации производственного процесса		
Итого за семестр		34		50	24
Подготовка к экзамену					36
Выполнение курсового проекта (работы)					36
Всего		34		50	96

2.3. Курсовая работа, ее характеристика

Курсовая работа по дисциплине выполняется на тему "Разработка имитационной модели функционирования производственного процесса".

Курсовая работа выполняется на фактическом материале, собранном во время прохождения летней производственной практики, по изучению функционирования производственного процесса по изготовлению одного из узлов выпускаемых на производстве изделий.

В курсовой работе рассматриваются следующие вопросы:

- 1 Изучение и анализ качественных и количественных характеристик производственного процесса;
 - 2 Разработка структуры имитационной модели;
 - 3 Верификация и анализ функционирования имитационной модели;
 - 4 Обоснование плана проведения численных экспериментов с разработанной имитационной моделью
 - 5 Построение факторной регрессионной модели производственного процесса
 - 6 Повышение эффективности производственного процесса на основе параметрической оптимизации.
- Объем пояснительной записки к курсовой работе 25-30 стр. формата А4.

Содержание курсовой работы включает три части:

1) теоретическая – обзор по теме курсовой работы, исследование актуальных вопросов в данной области, постановка задачи;

2) проектная - исследование и определение параметров по теме курсовой работы, определение потребности в ресурсах, оценка затрат на производство, определение показателей для оценки эффективности производства;

3) практическая – оценка полученных результатов и обоснование принимаемых решений, разработка рекомендаций и предложений, оформление курсовой работы.

Курсовая работа выполняется студентом по индивидуальному заданию.

Темой курсовой работы является определение параметров объекта, обеспечивающих наиболее эффективное его функционирование.

На выполнение курсовой работы отводится 36 часов.

Примерный перечень этапов выполнения курсовой работы и количество баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Теоретические исследования проблемы, постановка задачи	6	10
2	Разработка математической модели экономического объекта и оценка ее адекватности	9	15
3	Проведение анализа поведения объекта в динамике, проведение вычислительного эксперимента, формирование целевой функции и постановка и решение оптимизационной задачи	9	15
4	Оценка результатов и разработка рекомендаций и предложений	9	15
5	Оформление пояснительной записки	3	5
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсовой работы и выставляется в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12		26
2	Мультимедиа	Тема 13		8
3	С использованием ЭВМ		Лаб.раб. № 1-17	50
	ИТОГО			84

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Имитационное моделирование производственных процессов» включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	+	1
2	Экзаменационные билеты	+	1
3	Перечень тем курсовых работ	+	1

МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций*

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня**	Результаты обучения
<i>Компетенция ОК-8</i> способностью применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений;			
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	Умение осуществлять математическую постановку оптимизационных задач.
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задачи.	Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач.
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задачи.	Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач. Умение интерпретировать полученные решения в объектной области.
<i>Компетенция ОК-10</i> способностью использовать компьютер (пакеты прикладных программ) и соответствующие информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач			
1	Пороговый уровень	Понимание назначения и возможностей различных прикладных программ и информационных технологий для решения профессиональных задач	Умение выбирать и использовать различные прикладные программы и информационные технологии для решения профессиональных задач
2	Продвинутый уровень	Полное понимание назначения и возможностей различных прикладных программ и умение использовать информационные технологии для решения профессиональных задач	Умение осуществлять настройку и использовать специфические возможности различных прикладных программ для решения профессиональных задач
3	Высокий уровень	Глубокое знание назначения и возможностей различных прикладных программ и грамотное использование информационных технологий для решения профессиональных задач	Умение обосновывать выбор прикладных программ и информационных технологий на основе оценки их преимуществ и эффективности для решения профессиональных задач

<i>Компетенция ПК-13</i> способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее		
1	Пороговый уровень	Понимать назначение планирования и проведения необходимых экспериментов, знать пути получения адекватную модель и возможности ее исследования
		Умение осуществлять планирование эксперимента, вести обработку результатов и строить адекватную модель
2	Продвинутый уровень	Полное понимание назначения планирования и умение проводить необходимые эксперименты, строить адекватную модель и знать как ее исследовать,
		Умение выбирать необходимый план эксперимента, проводить эксперимент, вести обработку результатов и строить адекватную модель
3	Высокий уровень	Глубокое понимание назначения планирования и грамотное умение проводить необходимые эксперименты, строить адекватную модель и уметь ее исследовать,
		Умение обосновывать необходимый план эксперимента, проводить эксперимент, вести обработку результатов, строить адекватную модель и ее исследовать
<i>Компетенция ПК-14</i> способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов		
	Пороговый уровень	Понимать назначение и способы построения презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, способность оформлять результаты исследований в виде статей и докладов. Допускаются отдельные стилистические неточности.
	Продвинутый уровень	Полное понимание назначения и способов построения презентации, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, способность оформлять результаты исследований в виде статей и докладов.
		Выполнение отчетов по лабораторным работам в текстовом редакторе. Умение создавать слайды с использованием инструментов графических презентаций.
	Высокий уровень	Глубокое понимание назначения и способов построения презентации, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, способность грамотно оформлять результаты исследований в виде статей и докладов.
		Уверенное владение средствами текстового редактора при создании отчетов по лабораторным работам с использованием встроенных графических элементов, демонстрирующих результаты проведенных исследований.
		Уверенное владение средствами текстового редактора и инструментов графических презентаций при оформлении результатов исследований в виде докладов (статей).
<i>Компетенция ПК-16</i> способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов		
	Пороговый уровень	Понимание возможностей информационных технологий и инструментальных средств при разработке проектов;
		Умение использования информационных технологий и специальных инструментальных средств при разработке проектов технико-экономических объектов

Продвинутый уровень	Полное понимание возможностей информационных технологий и умение использовать инструментальные средств при разработке проектов;	Умение обоснованного использования информационных технологий и инструментальных средств при разработке проектов технико-экономических объектов
Высокий уровень	Глубокое понимание возможностей информационных технологий и способность грамотного использования инструментальные средств при разработке проектов;	Умение выполнять всесторонне обоснованное проектное решение на основе глубокого понимания назначения и использования информационных технологий и инструментальных средств технико-экономических объектов
<i>Компетенция ПК-17</i> способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем		
Пороговый уровень	Понимать методы, используемые при разработке компьютерных моделей исследуемых процессов и систем.	Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем
Продвинутый уровень	Полное понимание методов, и умение их использовать при разработке компьютерных моделей исследуемых процессов и систем.	Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой
Высокий уровень	Глубокое понимание методов, и способность грамотного их использования при разработке компьютерных моделей исследуемых процессов и систем.	Умение строить наиболее адекватные компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой для проведения наиболее корректных исследований

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОК-8</i> способностью применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений;	
Умение осуществлять математическую постановку оптимизационных задач.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 12-17.
Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 12-17.
Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач. Умение интерпретировать полученные решения в объектной области.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 12-17.
<i>Компетенция ОК-10</i> способностью использовать компьютер (пакеты прикладных программ) и соответствующие информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
Умение выбирать и использовать различные прикладные программы и информационные технологии для решения профессиональных задач	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-17.
Умение осуществлять настройку и использовать	Вопросы к самостоятельной подготовке к

специфические возможности различных прикладных программ для решения профессиональных задач	лабораторным работам 1-17.
Умение обосновывать выбор прикладных программ и информационных технологий на основе оценки их преимуществ и эффективности для решения профессиональных задач	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-17.
<i>Компетенция ПК-13</i> способностью спланировать модель и исследовать ее	необходимый эксперимент, получить адекватную
Умение осуществлять планирование эксперимента, вести обработку результатов и строить адекватную модель	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 9-14.
Умение выбирать необходимый план эксперимента, проводить эксперимент, вести обработку результатов и строить адекватную модель	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 9-14.
Умение обосновывать необходимый план эксперимента, проводить эксперимент, вести обработку результатов, строить адекватную модель и ее исследовать	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 9-14.
<i>Компетенция ПК-14</i> способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов	
Выполнение отчетов по лабораторным работам в текстовом редакторе. Умение создавать слайды с использованием инструментов графических презентаций.	Требования к курсовой работе по дисциплине
Уверенное владение шаблонами текстового редактора при создании отчетов по лабораторным работам с использованием встроенных графических элементов, демонстрирующих результаты проведенных исследований.	Требования к курсовой работе по дисциплине
Уверенное владение средствами текстового редактора и инструментов графических презентаций при оформлении результатов исследований в виде докладов (статей).	Требования к курсовой работе по дисциплине
<i>Компетенция ПК-16</i> способностью использовать инструментальные средства при разработке проектов	использовать информационные технологии и
Умение использования информационных технологий и специальных инструментальных средств при разработке проектов технико-экономических объектов	Требования к курсовой работе по дисциплине
Умение обоснованного использования информационных технологий и инструментальных средств при разработке проектов технико-экономических объектов	Требования к курсовой работе по дисциплине
Умение выполнять всесторонне обоснованное проектное решение на основе глубокого понимания назначения и использования информационных технологий и инструментальных средств технико-экономических объектов	Требования к курсовой работе по дисциплине
<i>Компетенция ПК-17</i> способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	компьютерные модели исследуемых процессов и систем
Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-8.
Умение строить компьютерные модели	Вопросы к самостоятельной подготовке к

исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой	лабораторным работам 1-8.
Умение строить наиболее адекватные компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой для проведения наиболее корректных исследований	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-8.

5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка активности студента на практических занятиях, полноты усвоения пройденного материала определяется преподавателем по выступлениям студентов в процессе занятий и результатам защиты лабораторных работ. Ведется индивидуальный учет успеваемости студентов, который отражается в баллах при проведении промежуточного контроля успеваемости и текущей аттестации.

5.4 Критерии оценки курсового проекта/работы

Оценка курсовой работы осуществляется руководителем и включает текущую и итоговую оценки. Текущая оценка осуществляется руководителем в соответствии с разработанным графиком выполнения курсовой работы и оцениваемым этапом. Примерный перечень этапов выполнения курсовой работы и количество баллов за каждый из них представлен в таблице подраздела 2.3. При этом учитывается грамотность и корректность содержания разделов пояснительной записки к курсовой работе, самостоятельность и ритмичность работы студента.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсовой работы и выставляется комиссией в соответствии с приведенной в подразделе 2.3 шкалой. При этом учитывается содержание и уровень подготовленного доклада по теме курсовой работы, разработанной презентации, а также уровень ответов на заданные комиссией в процессе защиты вопросы.

5.5 Критерии оценки экзамена

При проведении экзамена во внимание принимается текущая работа студента в течении семестра, которая может быть оценена в баллах. Для допуска к экзамену студент должен набрать в течение семестра минимум 36 баллов, максимум 60 баллов. Соответственно интервал оценки полноты и качества ответов на вопросы составляет 15-40 баллов. Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

-пороговый уровень: Студент владеет терминологией по курсу «Имитационное моделирование производственных процессов», знает основные методы и способы построения имитационных моделей, понимает назначение и способы оценки адекватности имитационных моделей, умеет проводить эксперимент, осуществлять постановку и решение задач оптимизации при решении профессиональных задач;

-продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по курсу «Имитационное моделирование производственных процессов», умеет применять основные методы и способы построения имитационных моделей, способы оценки адекватности имитационных моделей, хорошо умеет проводить эксперимент, осуществлять постановку и решение задач оптимизации при решении профессиональных задач;

-высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по курсу «Имитационное моделирование производственных процессов», грамотно применяет методы и способы построения имитационных моделей, умеет осуществлять оценку адекватности имитационных моделей, грамотно и обоснованно проводит эксперимент, осуществляет постановку и решение задач оптимизации при решении профессиональных задач.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение заданий по сбору материалов на производственной практике;
- выполнение курсовых работ (проектов) и ВКР;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;

- подготовка экзамену;
- подготовка к тестированию;
- подготовка докладов по курсовой работе;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1.	Белоліпецкі, А.А. Экономико-математические методы : учебник для вузов / А. А. Белоліпецкі, В. А. Горелик. - М. : Академия, 2009. - 368с.	Допущено НМС по математике МО и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов	10
2.	Шушкевич, Г.Ч. Компьютерные технологии в математике. Система Mathcad 14 : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 1 / Г. Ч. Шушкевич, С. В. Шушкевич. - Мн. : Изд-во Гревцова, 2010. - 288с.	Допущено МО РБ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
3.	Шушкевич, Г.Ч. Компьютерные технологии в математике. Система Mathcad 14 : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Г. Ч. Шушкевич, С. В. Шушкевич. - Мн. : Изд-во Гревцова, 2012. - 256с.	Допущено МО РБ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
4.	Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование : практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2013. - 140с.	Нет	15

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1.	Гончаров, В.А. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / В. А. Гончаров. - М. : Высш. образование, 2009. - 191с.	Допущено УМО	1
2.	Струченков, В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В. И. Струченков. - М. : Солон-Пресс, 2009. - 320с.	Нет	1
3.	Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учеб. пособие для вузов / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Вузовский учеб. : Инфра-М, 2010. - 366с.	Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области статистики	3
4.	Учаев, П.Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учебник для вузов / П. Н. Учаев, С. А. Чевычелов, С. П. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 176с.	Рекомендовано УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве учеб. пособия для студентов вузов	1
5.	Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование : практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова. - М. : Вузовский учебник : ВЗФЭИ, 2008. - 144с.	Нет	2

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1. Широченко В.А. Имитационное моделирование производственных процессов. Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 222000 «Инноватика». Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», Электронный вариант.

7.3.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 5. Оптимизация параметров экономических систем

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Для выполнения курсовой работы используются:

1. EXCEL (Microsoft Office XP).
2. Visual Basic for Application. (Microsoft Office XP).
3. Mathsoft MathCAD 13.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте компьютерных классов, рег. номера ПУЛ-4.405-404/4-14, ПУЛ-4.405-410/4-14.