


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f915a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА

«УТВЕРЖДАЮ»


Декан инженерного факультета
С.В. Стребков
« 08 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Математическое и имитационное
моделирование**»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) - Прикладная информатика в АПК

Квалификация – бакалавр

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 207;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Составитель: к.т.н., доцент Петросов Д.А.

Рассмотрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий от *21.06.* 2018 г., протокол № *13*

и.о. зав. кафедрой  В.А. Игнатенко

Одобрена методической комиссией инженерного факультета от *05.07.* 2018 г., протокол № *9-17/18*

Председатель методической комиссии  А.П. Слободок

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины – изучение студентами фундаментальных основ разработки и анализа математических и имитационных моделей.

1.2. Задачи:

- получение знаний о текущем состоянии применения имитационного моделирования для решения задач управления АПК и его подсистемами;
- изучение программного обеспечения, используемого для целей имитационного моделирования;
- получение знаний о параметрической идентификации компонентов имитационных моделей.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» относится к обязательным дисциплинам (Б1.В.06) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика
	2. Дискретная математика
	3. Информатика и программирование
	4. Исследование операций и методы оптимизации
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ основные положения математического анализа, основы линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; ➤ элементарные методы дискретной математики; ➤ основы информатики и программирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ применять инструментальный математического анализа, линейной алгебры при решении поставленных задач; ➤ применять методы дискретной математики для решения задач; ➤ самостоятельно выбирать инструментальные средства математического аппарата для исследования и решения прикладных задач, предлагать способы их решения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ навыками анализа и интерпретации резуль-

	татов, полученных при применении методов математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.
--	--

Освоение дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» необходимо для изучения дисциплин: «Геоинформационные системы», «Разработка мобильных приложений».

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать: понятие имитационной модели; содержание процесса имитационного моделирования;
		Уметь: применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования;
		Владеть: навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей; навыками отладки имитационных моделей;
ПК-7	способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Знать: область применения и границы возможности имитационного моделирования; приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов;
		Уметь: применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моделей;
		Владеть: навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы.

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час		
	Очная	Заочная	
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)			
Семестр (курс) изучения дисциплины	7 семестр/4 курс	2 курс	3 курс
Общая трудоемкость, всего, час	288	288	
зачетные единицы	8	8	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	98	14	22
Аудиторные занятия (всего)	98	14	22
В том числе:			
Лекции	42	6	10
Лабораторные занятия	28	8	12
Практические занятия	28	-	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-	
Внеаудиторная работа (всего)	16	6	8
В том числе:			
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	_*	-	-
Консультации согласно графику кафедры	14	6	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	2	-	2
Промежуточная аттестация	10	4	10
В том числе:			
Зачет	-	4	-
Экзамен (на 1 группу)	8	-	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	-	2
Самостоятельная работа обучающихся	164	120	104
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	164	120	104
в том числе:			
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (до 60% от объема лекций)	21	4	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (до 60% от объема аудиторных занятий)	28	5	12
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	89	91	50
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	20	20
Подготовка к экзамену	16	-	16

Примечание: *осуществляется на аудиторных занятиях

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атг.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	125	21	28	7	69	120	6	8	6	100
1. Основы имитационного моделирования.	38	7	9	Консультации	22	37	2	2	Консультации	33
2. Разработка имитационных моделей детерминированных систем.	39	7	9		23	38	2	3		33
3. Разработка имитационных моделей стохастических систем.	39	7	9		23	39	2	3		34
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	1		1	-	-	-		-
Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	125	21	28	7	69	96	10	12	6	68
1. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.	38	7	9	Консультации	22	28	3	4	Консультации	21
2. Имитация процессов финансирования и денежных потоков.	39	7	9		23	30	3	4		23
3. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.	39	7	9		23	32	4	4		24
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	1		1	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	<i>10</i>	-	-	-	<i>10</i>	<i>40</i>	-	-	-	<i>40</i>
<i>Зачет</i>	-	-	-	-	-	<i>4</i>	-	-	<i>4</i>	-
<i>Выполнение курсовой работы</i>	<i>2</i>	-	-	<i>2</i>	-	<i>2</i>	-	-	<i>2</i>	-
<i>Экзамен</i>	<i>26</i>	-	-	<i>10</i>	<i>16</i>	<i>26</i>	-	-	<i>10</i>	<i>16</i>

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	125	21	28	7	69	120	6	8	6	100
1. Основы имитационного моделирования.	38	7	9	<i>Консультации</i>	22	37	2	2	<i>Консультации</i>	33
1.1 Понятие имитационной модели и имитационного моделирования	8	1	2		5	9	0,5	0,5		8
1.2 Области применения методов имитационного моделирования	9	2	2		5	9	0,5	0,5		8
1.3 Классификация видов моделирования систем	10	2	2		6	9	0,5	0,5		8
1.4 Основные подходы к построению математических моделей систем. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)	11	2	3		6	10	0,5	0,5		9
2. Разработка имитационных моделей детерминированных систем.	39	7	9		23	38	2	3		33
2.1 Основные этапы процесса моделирования	12	2	3		7	12,5	0,5	1		11
2.2 Построение математической модели	13	2	3		8	12,5	0,5	1		11
2.3 Алгоритмизация модели и ее машинная реализация	14	3	3		8	14	1	1		11
3. Разработка имитационных моделей стохастических систем.	39	7	9		23	39	2	3		34
3.1 Равномерный отсчет времени	8	1	2	5	9	0,5	0,5	8		
3.2 Событийный отсчет времени	10	2	2	6	9	0,5	0,5	8		
3.3 Получение и интерпретация результатов моделирования	10	2	2	6	10,5	0,5	1	9		
3.4 Общая структура статистической модели	11	2	3	6	10,5	0,5	1	9		
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	125	21	28	7	69	96	10	12	6	68
1. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.	38	7	9	<i>Консультации</i>	22	28	3	4	<i>Консультации</i>	21
1.1 Способы формирования базовой случайной величины	12	2	3		7	9	1	1		7
1.2 Получение квазиравномерных чисел	12	2	3		7	9	1	1		7
1.3 Моделирование случайных событий	14	3	3		8	10	1	2		7
2. Имитация процессов финансирования и денежных потоков.	39	7	9		23	30	3	4		23
2.1 Критерии согласия	12	2	3		7	10	1	2		7
2.2 t-критерий	13	2	3		8	10	1	1		8
2.3 x-критерий	14	3	3	8	10	1	1	8		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.	39	7	9		23	32	4	4		24
3.1 Однофакторный дисперсионный анализ	8	1	2		5	8	1	1		6
3.2 Многофакторный дисперсионный анализ	10	2	2		6	8	1	1		6
3.3 Корреляционный и регрессионный анализ	10	2	2		6	8	1	1		6
3.4 Среды имитационного моделирования	11	2	3		6	8	1	1		6
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>1</i>		<i>1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		<i>-</i>
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>40</i>
<i>Зачет</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>
<i>Курсовая работа</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>
<i>Экзамен</i>	<i>26</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>16</i>	<i>26</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>16</i>

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа		
Всего по дисциплине			288	42	56	26	164	Экзамен	100
<i>I. Входной рейтинг</i>								Устный опрос	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	60
Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»			125	21	28	7	69		10
1.	Основы имитационного моделирования.		38	7	9	Консультации	22	Устный опрос	
2.	Разработка имитационных моделей детерминированных систем.		39	7	9		23	Устный опрос, задачи	

3.	Разработка имитационных моделей стохастических систем.		39	7	9		23		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	1		1	Тестирование, ситуационные задачи	
Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»		ОПК-2, ПК-7	125	21	28	7	69		20
1.	Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.		38	7	9	<i>Консультации</i>	22	Устный опрос, ситуационные задачи	
2.	Имитация процессов финансирования и денежных потоков.		39	7	9		23	Устный опрос, решение задач	
3.	Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.		39	7	9		23	Устный опрос, решение задач	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	1		1	Тестирование, ситуационные задачи	
Курсовая работа			2	-	-		2	-	
III. Творческий рейтинг			10	-	-	-	10	<i>Реферат</i>	5
IV. Выходной рейтинг			26	-	-	10	16	<i>Экзамен</i>	30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автома-

тического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценка «зачтено» ставится студенту, показавшему систематическое и достаточно глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять ситуационные и тестовые задания, предусмотренные программой, умение логически мыслить и формулировать свою позицию по проблемным вопросам. Зачет может получить студент, который правильно ответил на теоретические вопросы, допустив при этом недочеты не принципиального характера и правильно решившему предложенную на зачете задачу.

- Оценка «не зачтено» ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (вопрос, тест и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к

их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

VI. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная учебная литература

1. Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429005>

2. Безруков, А.И. Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 227 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944595>

6.2 Дополнительная литература

1. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424033>

2. Петросов, Д.А. Математическое и имитационное моделирование: учебное пособие / Д.А. Петросов // Изд. Белгородского ГАУ, 2014. – 88 с.

Режим доступа: <https://clck.ru/EZvLn>

3. Петросов, Д.А. Методические указания и задания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»/ Д.А. Петросов, В.Л. Михайлова, В.А. Игнатенко// Изд. Белгородского ГАУ, 2015. – 33 с.

Режим доступа: <https://clck.ru/EZvJD>

4. Методические указания и задания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Математическое и имитационное моделирование" для студентов экономического факультета направления "Прикладная информатика" [Электронный ресурс] : методические указания / Белгородский ГАУ ; сост.: В. А. Игнатенко, Д. А. Петросов, В. Л. Михайлова. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 41 с. Режим доступа: <https://clck.ru/FDtzF>

5. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы по дисциплине "Математическое и имитационное моделирование" для студентов экономического факультета направления "Прикладная информатика" [Электронный ресурс] : методические указания / Белгородский ГАУ ; сост. Д. А. Петросов. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2014. - 47 с. Режим доступа: <https://clck.ru/FDu2V>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

Самостоятельную работу студента поддерживает электронная информационная среда ВУЗа, доступ к которой [http:// do.belgau.edu.ru](http://do.belgau.edu.ru) (логин, пароль студента)

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Игнатенко, В.А. Методические указания по самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс]/ В.А. Игнатенко, В.Л. Михайлова// Изд. Белгородский ГАУ. 2015. - 42 с.

6.2.2. Видеоматериалы

1. https://www.youtube.com/watch?v=0qbxlDEuhas&list=PLmL3kuELUc_TA_s2bJkX_dPjgtecHr8vyE
2. https://www.youtube.com/watch?v=IJyix3ME4pA&list=PLcsjsqLLSfNC7d_dJyb2ZcIu7nL5Ij6CuR
3. https://www.youtube.com/watch?v=-O_-n-Q2W3o&list=PLDrmKwRSNx7JaZ-kBiGYor7L1Loc2Ofp-
4. <https://www.youtube.com/watch?v=gLSmg0PIWuQ>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=lJ1aOM9kwD8>

Печатные периодические издания

1. Журнал «[Информационные технологии](#)»
2. Журнал «Вестник российской сельскохозяйственной науки»
3. Журнал «Достижения науки и техники АПК»
4. Журнал «Экономика, статистика и информатика»

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

1. Электронные ресурсы по математике <http://lbz.ru/metodist/iumk/mathematics/er.php>
2. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
3. Профессиональная база данных и информационно справочная система по официальной технической документации для разработчиков под ОС [Microsoft Windows](#) <https://msdn.microsoft.com/ru-ru>
4. Профессиональная база данных и информационно справочная система по официальной технической документации для разработчиков под ОС [Microsoft Windows](#) <https://technet.microsoft.com/ru-ru>

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий.

1. Операционная система Windows;
2. Пакет программ Microsoft Office;
3. SunRav – программа для тестирования;
4. PIPE 3.2 (среда моделирования сетей Петри, распространяется бесплатно)

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

1. учебная аудитория лекционного типа, оборудованная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций;

2. компьютерный класс для проведения лабораторно – практических занятий.
3. помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 201 / 201 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Математическое и имитационное моделирование

дисциплина (модуль)

09.03.03 Прикладная информатика

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра информатики и информационных технологий	Кафедра информатики и информационных технологий
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия инженерного факультета

« ___ » _____ 201 года, протокол № _____

Председатель методической комиссии

Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« ___ » _____ 201 г.

Приложение 2

Согласовано:

Ведущий эксперт
ФФ «НТЦ СХРМА»



« 20 » мая 2018 г.

Бажаев А. Д.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине Математическое и имитационное моделирование
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль «Прикладная информатика в АПК»

Майский, 2018

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: понятие имитационной модели; содержание процесса имитационного моделирования	Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену
					подготовка рефератов	
					тестовый контроль, ситуационные задачи	
				Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	устный опрос	
		подготовка рефератов				
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования	Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену
подготовка рефератов						
Модуль 2 «Математическое и имитационное мо-	тестовый контроль, ситуационные задачи					
	устный опрос			итоговое тестирование, выполнение		
подготовка рефератов						

				делирование в деталях»	тестовый контроль, ситуационные задачи	курсовой работы, вопросы к экзамену	
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей; навыками отладки имитационных моделей	Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
					подготовка рефератов		
				Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	тестовый контроль, ситуационные задачи	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
					устный опрос		
				подготовка рефератов			
ПК-7	способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Первый этап (пороговой уровень)	<i>Знать:</i> область применения и границы возможности имитационного моделирования; приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов	Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
							подготовка рефератов
					Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	тестовый контроль, ситуационные задачи	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену
						устный опрос	
				Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	подготовка рефератов	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
			Второй этап (продвинутый уровень)		Уметь: применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моделей		тестовый контроль, ситуационные задачи
				устный опрос			

					онные задачи	сы к экзамену	
				Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
					подготовка рефератов		
					тестовый контроль, ситуационные задачи		
	Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы.	Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену		
						подготовка рефератов	
						тестовый контроль, ситуационные задачи	
				Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»	устный опрос	итоговое тестирование, выполнение курсовой работы, вопросы к экзамену	
							подготовка рефератов
							тестовый контроль, ситуационные задачи

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		Не зачтено/ неудовлетворительно	Зачтено/ удовлетворительно	Зачтено/ хорошо	Зачтено/ отлично
ОПК-2	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования не сформирована	частично владеет способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	владеет способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	свободно владеет способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
	<i>Знать: понятие имитационной модели; содержание процесса имитационного моделирования;</i>	Не знает <i>понятие имитационной модели, содержание процесса имитационного моделирования</i>	Имеет фрагментарные знания о <i>понятии имитационной модели, содержании процесса имитационного моделирования</i>	Имеет достаточные знания о <i>понятии имитационной модели, содержании процесса имитационного моделирования</i> , допускает незначительные ошибки	Имеет четкое, полностью сформированное представление о <i>понятии имитационной модели, содержании процесса имитационного моделирования</i>
	Уметь: применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования;	Не способен применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования	Допускает ошибки при применении программного обеспечения, используемого для целей имитационного моделирования	Способен применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования с незначительными ошиб-	Умеет правильно применять программное обеспечение, используемое для целей имитационного моделирования

				ками	
	Владеть: навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей; навыками отладки имитационных моделей;	Не владеет навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей, навыками отладки имитационных моделей	Частично владеет навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей, навыками отладки имитационных моделей	Владеет навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей, навыками отладки имитационных моделей, при ответах допускает незначительные ошибки	Владеет навыками анализа и эксплуатации имитационных моделей, навыками отладки имитационных моделей
ПК-7	способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач не сформирована	частично владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	свободно владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
	Знать: область применения и границы возможности имитационного моделирования; приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов;	Не знает область применения и границы возможности имитационного моделирования, приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов	Имеет фрагментарные знания в области применения и границы возможности имитационного моделирования, о приемах формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов	Знает область применения и границы возможности имитационного моделирования, приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов, при ответе допускает незначительные ошибки	Имеет четкие знания об область применения и границы возможности имитационного моделирования, приемы формализации и алгоритмизации основных экономических и технологических процессов
	Уметь: применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моделей;	Не умеет применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моделей	Допускает ошибки при применении методов параметрической идентификации компонентов имитационных мо-	Умеет применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моделей, допуская при	Способен четко применять методы параметрической идентификации компонентов имитационных моде-

			делей	этом незначительные ошибки	лей
	Владеть: навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы.	Не владеет навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы	Не полностью владеет навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы	Владеет навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы, допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками разработки отдельных компонентов имитационных моделей в составе рабочей группы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

3.1.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Основные понятия теории принятия решений.
2. Статистические критерии принятия решений. Принцип неопределенности Лапласа.
3. Структурирование множества альтернатив.
4. Нестатистические критерии принятия решений.
5. Аксиоматика слабых измерительных шкал.
6. Игровые модели поддержки принятия решений.
7. Аксиоматика сильных измерительных шкал.
8. Принятие решение в условиях противодействия.
9. Таблица объект - свойства.
10. Матричные игры. Нижняя и верхняя цена игры.
11. Метрические расстояния в пространстве слабых измерительных шкал.
12. Задача передела нерасширяемого рынка.
13. Метрические расстояния в пространстве сильных измерительных шкал.
14. Стохастические матричные игры.
15. Кластеризация альтернатив.
16. Сокращение размерности матричной игры.
17. Экспертные технологии поддержки принятия решений.
18. Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
19. Экспертное оценивание альтернатив.
20. Принятие решений в условиях сотрудничества.
21. Методы проведения командных экспертиз.
22. Кооперативные игры. Переговорное множество.
23. Групповое ранжирование альтернатив.
24. Некооперативные игры. Точки равновесия.
25. Парное сравнение альтернатив.
26. Задача снижения цены.
27. Иерархическое оценивание альтернатив.
28. Задача обмена ресурсами. Модель Эджворта.
29. Метод нормирования оценочных шкал.
30. Позиционные игры.
31. Принятие решений в условиях неполноты информации. Модель Демпстера - Шеффера.
32. Задача вступления в рынок.
33. Принятие решений в условиях недостоверности информации. Правдоподобный вывод.

34. Проектирование бизнес – процессов принятия решений.
35. Принятие решений в условиях нечеткости информации.
36. Классификация систем поддержки принятия решений.
37. Нечеткий логический вывод решений.
38. Классификация систем поддержки принятия решений.
39. Принятие решений в условиях неточности информации. Интервальный анализ.
40. Применение систем поддержки принятия решений в управлении.
41. Принятие решений в условиях статистической неопределенности информации.
42. Использование когнитивной графики при принятии решений.
43. Анализ рисков при принятии решений.
44. Классификация систем поддержки принятия решений.
45. Парное сравнение альтернатив.
46. Кооперативные игры. Переговорное множество.
47. Экспертные технологии поддержки принятия решений.
48. Матричные игры. Верхняя и нижняя цена игры.

3.1.2. Перечень вопросов к зачету

1. Понятие имитационной модели.
2. Цели и задачи имитационного моделирования.
3. Области применения имитационного моделирования.
4. В каких случаях используется имитационное моделирование.
5. В каких случаях используют типовые математические схемы.
6. Классификационные признаки видов моделирования систем.
7. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов.
8. Классификация моделей по форме представления объекта.
9. Типовые математические схемы для построения моделей.
10. F-схемы.
11. A-схемы.
12. P-схемы.
13. Q-схемы.
14. D-схемы.
15. Экзогенные и эндогенные переменные.
16. Принцип информационной достаточности.
17. Принцип осуществимости.
18. Принцип множественности модели.
19. Принцип агрегирования.
20. Принцип параметризации.
21. Преимущества имитационного моделирования.
22. Недостатки имитационного моделирования.

3.1.3. Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие имитационной модели.
2. Цели и задачи имитационного моделирования.
3. Области применения имитационного моделирования.

4. В каких случаях используется имитационное моделирование.
5. В каких случаях используют типовые математические схемы.
6. Классификационные признаки видов моделирования систем.
7. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов.
8. Классификация моделей по форме представления объекта.
9. Типовые математические схемы для построения моделей.
10. F-схемы.
11. A-схемы.
12. P-схемы.
13. Q-схемы.
14. D-схемы.
15. Экзогенные и эндогенные переменные.
16. Принцип информационной достаточности.
17. Принцип осуществимости.
18. Принцип множественности модели.
19. Принцип агрегирования.
20. Принцип параметризации.
21. Преимущества имитационного моделирования.
22. Недостатки имитационного моделирования.
23. Основные этапы процесса моделирования.
24. Концептуальная модель.
25. Равномерный отсчет времени.
26. Событийный отсчет времени.
27. Виды параллельных процессов.
28. Список текущих событий.
29. Список будущих событий.
30. Список прерываний.
31. Обобщенная схема моделирующего алгоритма.
32. Детальная схема моделирующего алгоритма.
33. Логическая схема.
34. Схема программы.
35. План проведения эксперимента.
36. Факторное пространство.
37. Стратегическое планирование.
38. Тактическое планирование.
39. Адекватность.
40. Устойчивость.
41. Чувствительность.
42. Калибровка модели.
43. Форма представления результатов.
44. Метод Монте-Карло.
45. Общая структура статистической модели.
46. Моделирование случайных событий.
47. Способы формирования базовой случайной величины.
48. Моделирование случайных величин.
48. Моделирование непрерывных случайных величин.

49. Способы получения случайных чисел.
50. Линейные конгруэнтные генераторы.
51. Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел.
52. Проверка стохастичности
53. Эмпирические тесты.
54. Теоретические тесты

3.2. Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

3. 2.1. Тестовые задания

1. Имитационное моделирование это

1. Процесс конструирования модели реальной системы
2. Процесс проведения эксперимента над реальной системой
3. Процесс проведения эксперимента над моделью реальной системы
4. Процесс конструирования модели системы и проведение эксперимента над полученной моделью

2. Модель служит для

1. Представления объекта, системы или понятия в некоторой форме, отличной от формы их реального существования
2. Понимания свойств моделируемых объектов, систем или понятий
3. Отображения некоторых характерных средств моделируемого объекта, системы или понятия в некоторой абстрактной форме
4. Все перечисленные ответы верны

3. Какие функции модели являются основополагающими согласно классификации Эльмаграби?

1. осмысление действительности
2. общение
3. обучение и тренажер
4. прогнозирование
5. постановка экспериментов
6. многофункциональность

4. Для достижения каких целей должна служить модель (что образует дихотомию модели)

1. описательной
2. предписывающей
3. повествующей
4. разветвляющей
- 5.. нет правильного ответа

5. Выберите некоторые типовые группы моделей

1. статические и динамические
2. детерминистские и стохастические

3. дискретные и непрерывные
4. натурные, аналоговые, символические
5. графические, физические, математические

6. Какие модели более точно отображают свойства объекта?

1. физические
2. математические
3. аналоговые
4. графические
5. все выше перечисленные

7. Структура модели в общем виде представляется

1. $E=f(x_i, y_i)$
2. с помощью сетей Петри
3. $F=|-F|$
4. табличным представлением
5. $F=m*a$

8. В выражении $E=f(x_i, y_i)$ x_i это

1. переменные и параметры которыми нельзя управлять
2. переменные и параметры которыми можно управлять
3. функциональная зависимость
4. вообще не понятно что это такое
5. Результат действия системы

9. В выражении $E=f(x_i, y_i)$ y_i это

1. переменные и параметры которыми нельзя управлять
2. переменные и параметры которыми можно управлять
3. Функциональная зависимость
4. просто мне не понятно что это
5. Результат действия системы

10. В выражении $E=f(x_i, y_i)$ E это

1. Результат действия системы
2. переменные и параметры
3. функциональная зависимость от входных и выходных переменных
4. нет правильного ответа

11. Комбинацию каких составляющих представляет собой каждая модель

1. компоненты
2. переменные
3. параметры
4. функциональные зависимости
5. ограничения
6. целевые функции
7. сети Петри
8. все выше перечисленное

12. Под компонентами понимают

1. компоненты образующие систему
2. элементы системы
3. подсистемы

4. все выше перечисленное

13. Параметры это величины которые

1. оператор может выбирать произвольно
2. определяются видом функции
3. совокупность элементов
4. все выше перечисленное

14. Переменные это величины, которые

1. определяются видом функции
2. оператор выбирает произвольно
3. совокупность элементов
4. все выше перечисленное

15. В модели системы переменные бывают

1. эндогенные
2. экзогенные
3. логические
4. логические

16. Функциональные зависимости описывают

1. поведение переменных и параметров внутри компонентов
2. выражают соотношения между компонентами системы
3. описывают функции компонентов в системе
4. описывают функции системы

17. Ограничения представляют собой

1. установленные пределы изменения значений переменных
2. пределы ограничивающие условия распределения и расходования средств
3. пределы действия модели с окружающей средой
4. пределы функционирования системы

18. Целевая функция (функция критериев) это

1. точное отображение целей или задач системы и необходимых правил оценки их выполнения
2. отображение критериев и целей системы, которым должна соответствовать моделируемая система
3. правильного ответа нет
4. $E=F(t, u, h)$, где t – время, u -иерархия системы, h - хронология работы

19. Какие типы целей существуют согласно Акоф и Сасиени

1. сохраненные
2. приобретенные
3. равномерные
4. распределенные

20. К основным этапам имитации работы системы можно отнести

1. Определение системы
2. Формулирование модели
3. Подготовка данных
4. Трансляция модели
5. Поиск системы
6. Кодирование системы

7. Анализ адекватности модели

21. Интерпретация это

1. конвертирование данных, полученных в процессе имитации, в удобный формат для дальнейшего анализа
2. предмодельное исследование системы
3. построение выводов по данным от процесса имитации
4. все выше перечисленное

22. Tактическое планирование это

1. определение способа проведения каждой серии испытаний, предусмотренных планом эксперимента
2. планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию
3. правильного ответа нет

23. Стратегическое планирование это

1. определение способа проведения каждой серии испытаний, предусмотренных планом эксперимента
2. планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию
3. правильного ответа нет

24. Оценка адекватности это

1. проверка правильности сети Петри
2. построение дерева достижимых маркировок построенной сети Петри
3. повышение уверенности в корректности выводов о реальной системе, полученных при обращении у модели
4. все выше перечисленное

25. В модели проблемы согласно Бэрти $P_t = |D_t - A_t| P_t$ это

1. желаемое состояние в момент t
2. действительное состояние в момент t
3. состояние проблемы в момент t
4. все выше перечисленное

26. В модели проблемы согласно Бэрти $P_t = |D_t - A_t| D_t$ это

1. желаемое состояние в момент t
2. действительное состояние в момент t
3. состояние проблемы в момент t
4. все выше перечисленное

27. В модели проблемы согласно Бэрти $P_t = |D_t - A_t| A_t$ это

1. желаемое состояние в момент t
2. действительное состояние в момент t
3. состояние проблемы в момент t
4. все выше перечисленное

28. Моделируя компоненты больших систем решаются задачи

1. прямые
2. обратные
3. моделирования
4. экспериментирования

29. Метод «Монте-Карло» основан на работах

1. Бэрти
2. Котова и Питерсона
3. фон Неймана и Улана
4. всех выше перечисленных

30. Метод «Монте Карло» относится к

1. выборочным
2. оценочным
3. генерирующим
4. перестановочным

31. Управление системой это

1. построение модели системы с помощью математического аппарата сетей Петри
2. построение дерева достижимых маркировок
3. процесс ориентирующий систему на достижение определенной цели
4. все выше перечисленное

32. Экономико математическое моделирование не занимается выборкой

1. целей экономических объектов
2. экономических объектов
3. моделированием экономических объектов
4. вообще ничем не занимается

33. Критерием цели называют

1. критерий оценки эквивалентности модели
2. правило оценивающее фактическое поведение системы
3. правило оценивающее поведение модели
4. все выше перечисленное

34. Принцип однозначности требует

1. четкого соответствия построенной модели моделируемой системе
2. одной-единственной целевой функции для системы
3. составления правил проведения имитации работы системы
4. однозначной оценки данных полученных от процесса имитации

35. Принцип подходящей формы это

1. установление формы целевой функции при которой она имеет практический смысл
2. установление формы данных в удобном для обработки виде
3. построение графика полученных данных с временной зависимостью
4. все выше перечисленное

36. Понятие обратной связи это

1. выходной сигнал системы, несущий информацию о ее состоянии, должен поступить на вход системы
2. получение информации о результате управления
3. такого понятия не существует
4. все данные, полученные в процессе имитации, должны документироваться

37. сеть Петри это

1. двудольный направленный граф
2. разновидность нейронных сетей

3. ненаправленный граф
4. табличное представление графовой модели объекта

38. сеть Петри состоит из

1. позиций
2. переходов
3. дуг
4. меток
5. графиков
6. всего выше перечисленного

39. Каких разновидностей сетей Петри не существует

1. цветных
2. временных
3. ингибиторных
4. вложенных
5. существуют все выше перечисленные

40. Ингибиторные дуги позволяют сработать переходу, в который они входят, в случае

1. когда в позиции находится более одной метки
2. одна метка
3. в позиции нет метки
4. всегда

41. сеть Петри называется неправильной в случае

1. если она не выполняет поставленной перед ней задачи
2. если существует вероятность одновременного срабатывания более чем одного перехода
3. если не существует вероятность одновременного срабатывания более чем одного перехода
4. если модель неточно описывает реальную систему

42. К классическим операторам генетического алгоритма не относятся

1. INV
2. SEL
3. DEAD
4. MUT
5. RED
6. GREEN

43. Генетический алгоритм может остановить свою работу в случаях

1. нахождения искомого решения
2. обработки определенного количества популяций
3. истечению времени на поиск решения
4. срабатыванием оператора RED
5. генетический алгоритм не останавливается

44. К операторам генетического алгоритма относятся

1. CROSS
2. MUT
3. SEL
4. RED

5. DEAD

6. INV

45. Генетические алгоритмы относятся к классу методов

1. вычислительным
2. эволюционным
3. распределенным
4. иммунным

46. Модель объекта это...

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели !!
- 3) копия объекта
- 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

47. Основная функция модели это:

- 1) Получить информацию о моделируемом объекте
- 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта!!
- 4) Воспроизвести физическую форму объекта

48. Математические модели относятся к классу...

- 1) Изобразительных моделей
- 2) Прагматических моделей
- 3) Познавательных моделей
- 4) Символических моделей!!

49. Математической моделью объекта называют...

- 1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур!!
- 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) Представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) Любую формализованную модель

50. Методами математического моделирования являются ...

- 1) Аналитический
- 2) Числовой
- 3) Аксиоматический и конструктивный!!
- 4) Имитационный

51. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- 1) Аналитическая
- 2) Графическая
- 3) Цифровая
- 4) Алгоритмическая !!

52. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- 1) Системой
- 2) Чертежом
- 3) Структурой объекта
- 4) Графом !!

53. Эффективность математической модели определяется ...

- 1) Оценкой точности модели
- 2) Функцией эффективности модели!!
- 3) Соотношением цены и качества
- 4) Простотой модели

54. Адекватность математической модели и объекта это...

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!
- 2) Полнота отображения объекта моделирования
- 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) Объективность результата моделирования

55. Состояние объекта определяется ...

- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!
- 3) Только физическими данными об объекте
- 4) Параметрами окружающей среды

56. Изменение состояния объекта отображается в виде ...

- 1) Статической модели
- 2) Детерминированной модели
- 3) Динамической модели!!
- 4) Стохастической модели

57. Фазовое пространство определяется ...

- 1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени!!
- 2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени
- 3) Двумерным пространством с координатами x, y

58. Планирование эксперимента необходимо для...

- 1) Точного предписания действий в процессе моделирования
- 2) Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью!!
- 3) Выполнения плана экспериментирования на модели
- 4) Сокращения числа опытов

59. Модель детерминированная ...

- 1) Матрица, детерминант которой равен единице
- 2) Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события!!
- 3) Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости
- 4) Система непредвиденных, случайных событий

60. Дискретизация модели это процедура...

- 1) Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
- 2) Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную!!
- 3) Процедура разделения целого на части
- 4) Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

61. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей

- 1) Универсальностью!!
- 2) Неопределенностью
- 3) Неизвестностью
- 4) Случайностью

62. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...

- 1) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов
- 2) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов!!
- 3) Математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени
- 4) Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций

63. Погрешность математической модели связана с ...

- 1) Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима!!
- 2) Неадекватностью модели
- 3) Неэкономичностью модели
- 4) Неэффективностью модели

3.2.2. Темы рефератов

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
6. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
7. Математическое моделирование как наука и искусство.
8. Классификация языков и систем моделирования.
9. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
10. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
11. Математические схемы вероятностных автоматов.

12. Сети массового обслуживания и их применение.
13. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
14. Качественные методы моделирования систем.
15. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
16. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
17. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
18. Современные подходы имитационного моделирования.
19. Распределенные системы имитационного моделирования.
20. Способы управления временем в имитационном моделировании.
21. Модификация сетей Петри для моделирования систем специального вида.
22. Обобщения сетей Петри.
23. Вложенные сети Петри и моделирование распределенных систем.
24. Классификация нечетких сетей Петри.
25. Многоагентные модели исследования систем.
26. Математические модели онтологии предметных областей.
27. Моделирование систем на основе анализа размерностей и теории подобия.

3.3 Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ навыками по применению теоретических и практических знаний и умений при решении ситуационных задач, практической направленности по дисциплине.

3.3.1. Ситуационные задачи

1. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M_0\{1, 1, 1, 0, 0\}$

T_{in}

$t_1\{p_1\}, t_2\{p_1\}, t_3\{p_3\}, t_4\{p_2, p_3\}$

T_{out}

$t_1\{p_2, p_3\}, t_2\{p_4\}, t_3\{p_4\}, t_4\{p_5\}$

2. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M_0\{1, 1, 2, 0, 0\}$

T_{in}

$t_1\{p_1, p_2\}, t_2\{p_3\}$

T_{out}

$t_1\{p_3\}, t_2\{p_4, p_5\}$

3. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M_0\{1, 1, 2, 0\}$

T_{in}

$t_1\{p_1\}, t_2\{p_2, p_3\}, t_3\{p_3\}$

Tout

$t1\{p2, p3\}, t2\{p4\}, t3\{p4\}$

4. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 0, 0, 1, 1, 0\}$

Tin

$t1\{p1\}, t2\{p2\}, t3\{p3\}, t4\{p4, p5\}$

Tout

$t1\{p2, p3\}, t2\{p4\}, t3\{p4\}, t4\{p6\}$

5. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 0, 1, 0\}$

Tin

$t1\{p1\}, t2\{p2, p3\}, t3\{p3\}$

Tout

$t1\{p2, p3\}, t2\{p4\}, t3\{p4\}$

6. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{2, 1, 1, 0, 1, 0, 0\}$

Tin

$t1\{p1\}, t2\{p2, p3, p4\}, t3\{p5\}$

Tout

$t1\{p2, p3, p4\}, t2\{p5\}, t3\{p6, p7\}$

7. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 2, 0, 0, 0\}$

Tin

$t1\{p1\}, t2\{p1\}, t3\{p2\}, t4\{p3, p4\}$

Tout

$t1\{p4\}, t2\{p2\}, t3\{p5\}, t4\{p5\}$

8. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 1, 1, 0, 0, 0\}$

Tin

$t1\{p1, p2\}, t2\{p3\}, t3\{p4\}, t4\{p6\}$

Tout

$t1\{p4\}, t2\{p4\}, t3\{p5\}, t4\{p6\}$

9. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 1, 1, 0, 1\}$

Tin

$t1\{p1, p2\}, t2\{p3\}, t3\{p5\}$

Tout

$t1\{p3\}, t2\{p4, p5\}, t3\{p1\}$

10. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 1, 1, 0, 0, 0\}$

Tin

$t1\{p1, p2\}, t2\{p3\}, t3\{p4\}, t4\{p6\}$

Tout

$t1\{p4\}, t2\{p4\}, t3\{p5\}, t4\{p6\}$

11. Используя инструментарий классического генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации мобильного телефона по 4 позициям генотипа.

12. Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M0\{1, 2, 1, 0, 2\}$

Tin

$t1\{p1, p2\}, t2\{p3\}, t3\{p5\}$

Tout

$t1\{p3\}, t2\{p4, p5\}, t3\{p1\}$

13. Используя инструментарий классического генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации персонального компьютера по 4 позициям генотипа.

14. Используя инструментарий классического генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации автомобиля по 4 позициям генотипа.

15. Используя инструментарий модернизированного генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации мобильного телефона по 4 позициям генотипа.

16. Используя инструментарий классического генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации квартиры по 4 позициям генотипа.

17. Используя инструментарий модернизированного генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации персонального по 4 позициям генотипа.

18. Используя инструментарий модернизированного генетического алгоритма выполнить поиск решения конфигурации квартиры по 4 позициям генотипа.

19. Используя математический аппарат сетей Петри выполнить моделирование работы кофейного автомата с возвратом денежных средств в случае отсутствия одного из ингредиентов (ингредиенты на усмотрение студента), и построить деревья достижимых маркировок, иллюстрирующее работу модели

20. Используя математический аппарат сетей Петри выполнить моделирование работы автомата размена купюр (разменные средства на усмотрение студента), и построить деревья достижимых маркировок, иллюстрирующее работу модели

3.3.2. Примерная тематика курсовых работ.

1. Имитационно - математические модели управления запасами

2. Имитационное моделирование работы туристической фирмы

3. Имитационно - математические модели систем снабжения
4. Имитационно - математические методы прогнозирования данных для задач управления запасами
5. Имитационно - математические модели спроса и потребления
6. Имитационное моделирование работы кассы продуктового магазина.
7. Имитационно - математические модели поведения потребителя
8. Имитационно - математические модели производственной деятельности предприятия
9. Имитационно - математические модели производства
10. Имитационно - математические модели, использующие аппарат производственных функций
11. Имитационно - математические модели различных видов рынка
12. Имитационно - математические модели общего равновесия функционирования рынка
13. Имитационное моделирование инвестиционных рисков
14. Имитационно - математические модели потребления на основе регрессионного анализа
15. Имитационное моделирование станции метро с помощью системы AniLogic
16. Имитационно - математические модели равновесного производства
17. Имитационная модель системы управления с переменной структурой Matlab
18. Анализ имитационно - математические модели, построенных на основе линейного программирования
19. Динамические модели межотраслевых связей
20. Имитационно - математические модели равновесного роста. Траектория Фон-Неймана
21. Имитационное моделирование работы билетной кассы железнодорожного вокзала
22. Магистральные модели. Магистральная модель потребления
23. Магистральные модели. Магистральная модель накопления
24. Имитационное моделирование при планировании работ в туристической фирме
25. Имитационно - математические модели основных операций менеджмента
26. Имитационно - математические модели линейного программирования в операциях менеджмента
27. Имитационно - математические модели систем массового обслуживания
28. Разработка имитационной модели вычислительной системы
29. Моделирование работы предприятия массового обслуживания
30. Моделирование работы предприятия быстрого обслуживания
31. Имитационно - математические методы сетевого планирования и управления
32. Анализ и имитационное моделирование системы массового обслуживания
33. Имитационно - математические модели и методы анализа инвестиционных проектов
34. Одномерная модель дуополии Курно с различными видами линейных функций затрат
35. Имитационно - математическое моделирование оптимального управления финансовыми активами
36. Имитационное моделирование компании по оказанию полиграфических услуг

3.4. Представления оценочного средства в фонде

3.4.1. Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теоретический вопрос

Понятие имитационной модели. .

2 Тестирование

В выражении $E=f(x_i, y_i)$ x_i это

- переменные и параметры которыми нельзя управлять
- переменные и параметры которыми можно управлять
- функциональная зависимость
- вообще не понятно что это такое
- Результат действия системы

В выражении $E=f(x_i, y_i)$ y_i это

- переменные и параметры которыми нельзя управлять
- переменные и параметры которыми можно управлять
- Функциональная зависимость
- просто мне не понятно что это
- Результат действия системы

В выражении $E=f(x_i, y_i)$ E это

- Результат действия системы
- переменные и параметры
- функциональная зависимость от входных и выходных переменных
- нет правильного ответа

Комбинацию каких составляющих представляет собой каждая модель

- функциональные зависимости
- ограничения
- целевые функции
- сети Петри
- все выше перечисленное

Под компонентами понимают

- компоненты образующие систему
- элементы системы
- подсистемы
- все выше перечисленное

3. Ситуационная задача

Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M_0\{1, 0, 0, 1, 1, 0\}$

T_{in}

$t1\{p1\}, t2\{p2\}, t3\{p3\}, t4\{p4, p5\}$

T_{out}

$t1\{p2, p3\}, t2\{p4\}, t3\{p4\}, t4\{p6\}$

Критерии оценки:

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Неудовлетворительно

3.4.2. Вопросы для устного опроса (собеседование)

Наименование раздела: «Модуль 1 «Основные понятия, цели и методологии курса»»

1. Понятие имитационной модели.
2. Цели и задачи имитационного моделирования.
3. Области применения имитационного моделирования.
4. В каких случаях используется имитационное моделирование.
5. В каких случаях используют типовые математические схемы.
6. Классификационные признаки видов моделирования систем.
7. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов.
8. Классификация моделей по форме представления объекта.
9. Типовые математические схемы для построения моделей.
10. F-схемы.

Наименование раздела: «Модуль 2 «Математическое и имитационное моделирование в деталях»»

1. F-схемы.
2. A-схемы.
3. P-схемы.
4. Q-схемы.
5. D-схемы.
6. Экзогенные и эндогенные переменные.
7. Принцип информационной достаточности.
8. Принцип осуществимости.
9. Принцип множественности модели.
10. Принцип агрегирования.
11. Принцип параметризации.

3.4.3. Пример ситуационной задачи (или задачи)

Задание:

Восстановить сеть Петри из заданного множества и построить дерево достижимых маркировок. $M_0\{1, 0, 0, 1, 1, 0\}$

T_{in}

$t1\{p1\}, t2\{p2\}, t3\{p3\}, t4\{p4, p5\}$

Tout

t1 {p2, p3}, t2 {p4}, t3 {p4}, t4 {p6}

3.5. Критериев оценивания контрольных заданий для использования в ФОС дисциплины

3.5.1. Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% *От 9 до 10 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 % *От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 % *От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 % *От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно»*

3.5.2. Критерии оценивания реферата (доклада):

От 4 до 5 баллов и/или «отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (или выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

От 2 до 3 баллов и/или «хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (или выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (или доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (или выступления с докладом) показал достаточную профессиональную подготовку студента;

От 1 до 2 баллов и/или «удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (или доклада) содержит небрежности; защита реферата (или выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

0 баллов и/или «неудовлетворительно»: тема реферата (или доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (или доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (или выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

3.5.3. Критерии оценивания на ситуационную задачу:

От 9 до 10 баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет методами решения задачи; решение выполнено оптимальным способом; полученное решение соот-

ветствует условиям задачи; решение ситуационной задачи носит самостоятельный характер.

От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»: решение студента соответствует указанным выше критериям, но в ход решения имеет отдельные неточности (несущественные ошибки); однако допущенные при решении ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает отсутствие навыков и понимание основных методик решения ситуационной задачи, но решение является неполным, имеет неточности и существенные ошибки; допущенные при решении ошибки не исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания в области решаемой задачи; не владеет методами и подходами для решения задачи.

3.5.4. Критерии оценки для устного опроса

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если обладает систематизированными знаниями, умениями и навыками по данному разделу дисциплины;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не проявил систематизированных знаний, умений и навыков по данному разделу дисциплины.

3.5.5. Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка «отлично»: студент продемонстрировал глубокое и полное владение как теоретическим, так и практическим материалом по дисциплине; продемонстрировал навыки по связи теоретических знаний с практикой реализацией; осуществляет обоснованные предложения и выводы, полученные в результате практического исполнения курсовой работы; показывает глубокие знания при ответах на поставленные вопросы и обосновывает свои суждения и профессионально-личностную позицию; выполнение курсовой работы носит самостоятельный характер.

Оценка «хорошо»: курсовая работа студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки); ответы на вопросы отличаются меньшей обстоятельностью и полнотой; допущенные при реализации курсовой работы ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно»: в курсовой работе студента прослеживаются основные знания, умения и навыки по учебному материалу дисциплины, но обзор теоретического материала и практические навыки его применения представлены неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки при практической реализации; допущенные при реализации курсовой работы ошибки не исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно»: при реализации курсовой работы студент продемонстрировал разрозненные, бессистемные знания, умения и навыки; не владеет навыками по применению теоретических знаний и умений при решении практических задач; при защите курсовой работы в ответах допускаются существенные ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; не владеет навыками и методами решения практических задач.

3.4.6. Критерии оценивания на зачете

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.

Не зачтено	Зачтено
менее 60 балла	60-100 баллов

3.4.7. Критерии оценивания на экзамене:

От 26 до 30 баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, показывает глубокие знания при ответах на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 16 до 25 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 6 до 15 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание, умения и навыки основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания, умения и навыки для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания, умения и навыки; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не владеет навыками и методами решения ситуационных задач.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач, подготовка рефератов. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета, курсовой работы и экзамена.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета

является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

Курсовая работа представляет собой завершённое исследование, в котором анализируются проблемы в исследуемой области, и раскрывается содержание и технологии разрешения этих проблем не только в теоретическом, но и в практическом плане на местном, региональном или федеральном уровнях. Работа должна носить творческий характер, отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, отражать умения студента пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации и содержать теоретические выводы и практические рекомендации.

Оценивание результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента.

7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.

8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

Пункты 7,8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента.

9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты 9, 10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка **«отлично»** ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу (проект). Работа (проект) соответствует следующим требованиям:

1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.
2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы.
3. Материал излагается грамотно, логично, последовательно.
4. Отвечает требованиям написания курсовой работы.
5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, который выполнил курсовую работу (проект), но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен.

2. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.
3. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения.
4. Материал не всегда излагается логично, последовательно.
5. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.
6. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, если

1. Исследование не содержит элементы новизны.
2. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения.
3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.
4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.
5. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно

но сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного

(экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с зачетом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырех балльную систему:

Не зачтено	Зачтено
менее 60 балла	60-100 баллов

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов