

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.10.2022 07:45:41

Уникальный программный ключ:

5258223550ca09eb23736a1609b644b7338986ab6255891f288f013a1751fae

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

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« 23 » 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическое моделирование и проектирование»**

Направление подготовки/специальность – 35.04.06 Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»

Квалификация – магистр

Год начала подготовки: 2022

п. Майский, 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. №709;
- 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 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 г. №555н

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик(и):** доцент кафедры экономики, к.э.н. Акупиян О.С.

**Рассмотрена** на заседании кафедры экономики

«18» мая 2022 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  Голованева Е.А.

**Согласована** с выпускающей кафедрой Технического сервиса в АПК

«19» \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_2022\_ г., протокол №10а/21-22

Зав. кафедрой  Бондарев А.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Сахнов А.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование и проектирование – дисциплина, изучающая системное представление процесса и методов разработки, принятия и реализации управленческих решений, позволяющее применять полученные знания и навыки в практической деятельности.

**1.1. Цель дисциплины** – формирование знаний и умений по разработке математических моделей управления экономическими процессами и проектированию производственных и социально-экономических систем.

### 1.2. Задачи:

- освоение методологических и теоретических основ моделирования и проектирования;
- овладение методикой разработки моделей экономических явлений и процессов;
- освоение моделей и методов анализа и проектирования систем.

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

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

Математическое моделирование и проектирование относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.03 ) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Современные проблемы в экономике
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b> основы экономики; экономические процессы в АПК; понятие информационных технологий, основные ИТ для решения практических задач</p> <p><b>уметь:</b> применять формулы и методы экономики и статистики для решения задач; использовать информационные технологии для решения прикладных задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>владеть:</b> основными программами пакета MSOffice; навыками практического применения ИТ для решения профессиональных задач; методами экономики и статистики для решения прикладных задач.</p>

Освоение дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» необходимо для успешного изучения следующих дисциплин: «Управление проектами», «Информационное обеспечение профессиональной деятельности».

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

Преподавание курса «Математическое моделирование и проектирование» неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК – 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК – 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<b>Знать:</b> принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем
			<b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке
			<b>Владеть:</b> навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.
УК – 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК – 1.2 Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источни-	<b>Знать:</b> понятие математической модели; содержание процесса математического моделирования
			<b>Уметь:</b> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации

		ков информации	<b>Владеть:</b> навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей.
<b>УК – 1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК – 1.3</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<b>Знать:</b> область применения и границы возможности математического моделирования
			<b>Уметь:</b> применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
			<b>Владеть:</b> навыками разработки отдельных компонентов математических 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 (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>22,25</b>	<b>14,75</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	10	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	12	4
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	-	
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>70,75</b>	<b>89,25</b>

в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	20,75	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	15	12
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	14	28
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	15	19,25
Подготовка к зачету	6	10

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>48,25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>44,25</b>
1. Предмет, задачи и структура дисциплины. Основы моделирования	13	2	1	10	15,25	0,5	0,5	14,25
2. Теоретико-множественное и структурное моделирование	14	2	2	10	15	0,5	0,5	14
3. Функциональное моделирование	19	2	2	15	15	0,5	0,5	14
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>2</i>
<b>Модуль 2. Моделирование и проектирование систем.</b>	<b>45,75</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>35,75</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>45</b>
1. Оптимизационные модели	19	2	2	15	25	1	1	23
2. Динамические модели	24,75	2	2	20,75	22	1	1	20
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2</i>
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-				-	
<i>Текущие консультации</i>			-				4,5	
<i>Установочные занятия</i>			-				2	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25				0,25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<i>22</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>-</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>-</i>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			<i>15</i>				<i>4</i>	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			<i>70,75</i>				<i>89,25</i>	
<i>Общая трудоемкость</i>			<i>108</i>				<i>108</i>	

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования»</b>
<b><i>1. Предмет, задачи и структура дисциплины. Основы моделирования</i></b>
1.1 Предмет, задачи и структура дисциплины
1.2 Основные понятия моделирования
1.3 Классификация моделей
1.4 Особенности математических моделей
1.5 Этапы математического моделирования
<b><i>2. Теоретико-множественное и структурное моделирование</i></b>
2.1 Теоретико-множественные модели.
2.2 Понятие структурной модели. Примеры. Типовые структуры

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
2.3 Матричные описания структур
<b>3. Функциональное моделирование</b>
3.1 Основные понятия функционального моделирования
3.2. Функциональное моделирование с учетом взаимодействия системы с внешней средой
3.3 Имитационное моделирование динамических процессов
3.4 Функциональное моделирование систем управления
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>
<b>2. Оптимизационные модели</b>
2.1 Общая задача оптимизации
2.2 Методы решения задач линейной оптимизации
2.3 Методы решения задач многокритериальной оптимизации
<b>3. Динамические модели.</b>
3.1 Общие принципы моделирования динамических процессов
3.2 Теория временных рядов
3.3 Имитационное моделирование динамических процессов
3.4 Задачи управления
<i>Итоговое занятие по модулю 2</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 (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самост. работа			
	<b>Всего по дисциплине</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>70,75</b>	<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
	<b><i>I. Рубежный рейтинг</i></b>						Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
	<b>Модуль 1. «Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>35</b>		<b>15</b>	<b>30</b>



1.	Предмет, задачи и структура дисциплины. Основы моделирования		13	2	1	10	Устный опрос Рефераты Ситуационные-задачи		
2.	Теоретико-множественное и структурное моделирование		14	2	2	10	Устный опрос Рефераты Ситуационные-задачи		
3.	Функциональное моделирование		19	2	2	15	Устный опрос Рефераты Ситуационные задачи		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			1	-	1	-			
<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>		УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	<b>45,75</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>35,75</b>		<b>16</b>	<b>30</b>
1.	Оптимизационные модели		19	2	2	15	Устный опрос Рефераты Ситуационные задачи		
2.	Динамические модели		24,75	2	2	20,75	Устный опрос Рефераты Ситуационные задачи		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	2	-	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>II. Творческий рейтинг</b>		УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3					Оценка выполнения индивидуального творческого задания	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							Оценка личностных качеств обучающегося, проявленных при изучении дисциплины	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>		УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3					<b>зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может 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 1)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. 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. Коломейченко А.С. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59688803c3cb35.15568286](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286). –Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=320728>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 272 с. – (Высшее образование: Магистратура). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=398940>
2. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / Орлова И.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 140 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546672>

### **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 изучае-

мой дисциплины.

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

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры экономической теории и экономики АПК, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

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

1. Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека.  
<http://www.cnsnb.ru/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>
4. Прохоров А. Н. Учебный курс Работа в современном офисе.  
<http://www.intuit.ru/department/office/od/>.
5. Яндекс.Словари. <http://slovari.yandex.ru/>
6. Справочно – правовая система КонсультантПлюс/  
<http://www.consultant.ru/>
7. Справочно – правовая система Гарант/<http://www.garant.ru/>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 3**	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Состав оборудования рабочего места: - Проектор EPSON EB-X18; - Экран ScreenMedia (моторизированный); - Колонки Microlab; - Кронштейн, кабели коммутации; - Ящик под проектор; - Ящик под кабели; - Ноутбук преподавателя.
Учебная лаборатория «Прикладная информатика и информационные технологии» №312**	Специализированная мебель для обучающихся на 36 посадочных мест, в том числе 14 мест, оснащенных комплектами компьютерной техники (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ. <i>Рабочее место преподавателя:</i> 1) стол, стул, доска меловая настенная; 2) стол, стул, комплект компьютерной техники (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к Интернету и обеспечением

	<p>доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ.</p> <p><i>Набор демонстрационного оборудования:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектор Sony VPL-SX236;</li> <li>- интерактивная доска TraceBoard TS-4080L;</li> <li>- кабель VGA 15m (для подключения компьютера преподавателя к демонстрационному оборудованию).</li> </ul> <p><i>Информационные стенды (планишеты настенные):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Облачные технологии 1С;</li> <li>- Архитектура платформы 1С: Предприятие 8.3.2;</li> <li>- Взаимодействие мобильного приложения с базой 1С.</li> </ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №306**	<p>Специализированная мебель: 3 стола, 2 компьютерных стола, 9 стульев, 2 тумбочки, 3 шкафа для документов, 1 шкаф платяной, 1 сейф.</p> <p>Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ XEROX (принтер, сканер, ксерокс), принтер HP LaserJet.</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)***	<p>Читальный зал (вход №009) на 37 посадочных мест с возможностью бесплатного подключения к Интернету через Wi-Fi и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ.</p> <p><i>Оборудование рабочего места библиотекаря:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект компьютерной техники (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ;</li> </ul> <p><i>Набор демонстрационного оборудования:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см);</li> <li>- аудио-видео кабель HDMI (для подключения телевизора к компьютеру).</li> </ul> <p>Читальный зал (вход №012) на 80 посадочных мест с возможностью бесплатного подключения к Интернету через Wi-Fi и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ, в том числе 10 мест, оснащенных комплектами компьютерной техники (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ.</p> <p><i>Оборудование рабочего места библиотекаря:</i> библиотечная кафедра-стойка на три рабочих места; комплект компьютерной техники (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ.</p>

## 7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 3**	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acadmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022</li> <li>СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно;</li> <li>Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия – бессрочно.</li> </ul>
Учебная лаборатория «Прикладная информатика и информационные технологии» №302	<ul style="list-style-type: none"> <li>MS Windows WinStrtr 7 Acadmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022;</li> <li>СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно;</li> <li>Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно;</li> <li>«Альт-Инвест 8 Сумм». Лицензионный договор на передачу пакета «Умный класс» в кол-ве 25 рабочих мест № 6-20-011 от 06.03.2020. Срок действия ли-</li> </ul>

	цензии – бессрочно. <i>(отечественное ПО)</i> «Альт-Финансы 3». Лицензионный договор на передачу пакета «Умный класс» в кол-ве 25 рабочих мест № 6-20-011 от 06.03.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. <i>(отечественное ПО)</i>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №306**	MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ(читальные залы библиотеки)***	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MSOfficeStd 2010 RUSOPLNLAcadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA

7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата:

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- БД информационно-правового обеспечения "Гарант". Договор №ЭПС-12-119 с ООО «Гарант-Сервис-Белгород» от 01.09.2012. Срок действия с 01.09.2012 - бессрочно.
- БД нормативно-правовой информации Консультант-Плюс. Договор об информационной поддержке с ООО «Веда-Консультант» от 01.01.2017. Срок действия с 01.01.2017 - бессрочно.

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур



текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

*Приложение №1 к рабочей программе дисциплины*

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине  
«Математическое моделирование и проектирование»**

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): технологии и средства механизации сельского хозяйства; технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве; электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Квалификация выпускника: магистр

Год начала подготовки: 2022

Майский, 2022

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК – 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК – 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	<b>Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	устный опрос тестирование	вопросы к зачету
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>		
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<b>Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	рефераты	вопросы к зачету
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>	рефераты	
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	<b>Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	ситуационные задачи	вопросы к зачету
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование</b>	ситуационные задачи	

					<b>экономических систем»</b>		
<b>УК – 1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию	УК – 1.2 Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> понятие математической модели; содержание процесса математического моделирования;	Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.	устный опрос тестирование	вопросы к зачету
					Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»	устный опрос тестирование	
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.	рефераты	вопросы к зачету
					Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»	рефераты	
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей	Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.	ситуационные задачи	вопросы к зачету
					Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»	ситуационные задачи	
<b>УК – 1</b>	Способен осу-	УК – 1.3 Разраба-	Первый этап (пороговой	<b>Знать:</b> область при-	Модуль № 1. Методологические и	устный опрос тестирование	вопросы к заче-

	ществовать критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	тывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	уровень)	возможности математического моделирования;	<b>теоретические основы моделирования и проектирования.</b>		
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>	устный опрос тестирование	
			Второй этап (продвину-тый уровень)	<b>Уметь:</b> применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<b>Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	рефераты	вопросы к заче-ту
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>	рефераты	
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками разработки отдельных компонентов математических моделей в составе рабочей группы	<b>Модуль № 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.</b>	ситуацион-ные задачи	вопросы к заче-ту
					<b>Модуль 2 «Моделирование и проектирование экономических систем»</b>	ситуацион-ные 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
<b>УК – 1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК – 1.1</b> Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	Не умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	Частично умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	Свободно умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке
	<b>Знать:</b> принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	не знает принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	частично знает принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем	знает с небольшими пробелами принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем	отлично знает принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, используемые в математическом моделировании и проектировании экономических систем
	<b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	не умеет применять принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	частично умеет применять принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	умеет применять принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.	умеет самостоятельно применять принципы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем.
	<b>Владеть:</b> навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в мате-	Не владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в мате-	Частично владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в	Владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в мате-	Свободно владеет навыками применения навыками абстрактного мышле-

	матическом моделировании и проектировании экономических систем.	матическом моделировании и проектировании экономических систем	математическом моделировании и проектировании экономических систем	матическом моделировании и проектировании экономических систем	ния, анализа и синтеза в математическом моделировании и проектировании экономических систем
<b>УК – 1</b> Способен осуществлять критический анализ	<b>УК – 1.2</b> Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<b>Не предлагает</b> способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<b>Частично предлагает</b> способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<b>Владеет способами</b> решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<b>Свободно владеет</b> способами решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации
проблемных ситуаций на основе	<b>Знать:</b> понятие математической модели; содержание процесса математического моделирования;	не знает понятие математической модели; содержание процесса математического моделирования;	имеет частичные знания понятия математической модели; содержание процесса математического моделирования;	имеет сформированные с небольшими пробелами знания о понятии математической модели; содержание процесса математического моделирования;	имеет четкое представление о понятии математической модели; содержание процесса математического моделирования;
стебно-го подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>Уметь:</b> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	не умеет предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	способен частично предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	умеет предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	умеет предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации
	<b>Владеть:</b> навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей	Не владеет навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей	Частично владеет навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей	Владеет навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей	Свободно владеет навыками решения проблемной ситуации и эксплуатации математических моделей

<p><b>УК – 1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>УК – 1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b></p>	<p><b>Не может разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b></p>	<p><b>Частично владеет способностью разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b></p>	<p><b>Владеет способностью разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b></p>	<p><b>Свободно владеет способностью разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b></p>
	<p><b>Знать:</b> область применения и границы возможности математического моделирования</p>	<p>не знает область применения и границы возможности математического моделирования</p>	<p>имеет частичные знания в области применения и границы возможности математического моделирования</p>	<p>имеет сформированные с небольшими пробелами знания в области применения и границы возможности математического моделирования</p>	<p>имеет четкое представление в области применения и границы возможности математического моделирования</p>
	<p><b>Уметь:</b> применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>не умеет применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>способен частично применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>умеет применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>умеет применять методы математических моделей как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками разработки отдельных компонентов математических</p>	<p>Не владеет навыками разработки отдельных компонентов математических</p>	<p>Частично владеет навыками разработки отдельных компонентов математических</p>	<p>Владеет навыками разработки отдельных компонентов математических</p>	<p>Свободно владеет навыками разработки отдельных компонентов математических</p>



	моделей в составе рабочей группы	моделей в составе рабочей группы	ских моделей в составе рабочей группы	моделей в составе рабочей группы	тических 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**

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

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

#### **Перечень вопросов для устного опроса**

1. Определение информационной технологии.
2. Этапы развития ИТ.
3. Соотношение информационной технологии и информационной системы.
4. Информационные ресурсы
5. Виды пользовательского интерфейса.
6. Свойства пользовательского интерфейса.
7. Информационные технологии обработки данных.
8. Информационная технология управления.
9. Понятия информационно-вычислительных сетей.
10. Классификация вычислительных сетей.
11. Классификация ИТ.
12. Состав ИТ и ИС.

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы.

Для этапа «Знать»:

– результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный) – 86-100% от максимального количества баллов (100 баллов);

– результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки), 68-85% от максимального количества баллов;

– результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий значительные неточности (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30-60% необходимых сведений, ответ несвязный) – 51-67 % от максимального количества баллов;

– результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или

отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

## Тесты

### Тесты (модуль 1)

#### 1. 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

#### 2. 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

#### 3. Математические модели относятся к классу...

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

#### 4. 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

#### 5. Методами математического моделирования являются ...

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

#### 6. 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

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

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

**8. Эффективность математической модели определяется ...**

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

**9. 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

**10. 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

**11. Изменение состояния объекта отображается в виде ...**

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

**12. 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  $x, y$
- 4) Линейным пространством

**13. Фазовая траектория это**

- 1) Вектор в полярной системе координат

- 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве
- 3) Монотонно убывающая функция
- 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

#### **14. Точка бифуркации это...**

- 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя
- 3) Точка фазово

#### **17. Имитационное моделирование ...**

- 1) Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени
- 2) Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс
- 3) Моделирование, воспроизводящее только физические процессы
- 4) Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами – аналогами

#### **18. 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

#### **19. 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

#### **20. 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

#### **21. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей**

- 1) Универсальностью
- 2) Неопределенностью

- 3) Неизвестностью
- 4) Случайностью

**22. 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

**Тесты (модуль 2)**

**23. Деление информационных систем на одиночные, групповые, корпоративные, называется классификацией**

- 1) По масштабу
- 2) По сфере применения
- 3) По способу организации

**24. OLTP ( OnLine Transaction Processing ), это:**

- 1) Режим оперативной обработки транзакций;
- 2) Режим пакетной обработки транзакций;
- 3) Время обработки запроса пользователя.

**25. Классификация информационных систем по способу организации не включает в себя один из перечисленных пунктов:**

- 1) Системы на основе архитектуры клиент – сервер;
- 2) Системы на основе многоуровневой архитектуры;
- 3) Системы на основе интернет/интранет – технологий;
- 4) Корпоративные информационные системы.

**26. Информационные системы, ориентированные на коллективное использование информации членами рабочей группы и чаще всего строящиеся на базе локальной вычислительной сети:**

- 1) Одиночные;
- 2) Групповые;
- 3) Корпоративные

**27. Информационные системы, основанные гипертекстовых документах и мультимедиа:**

- 1) Системы поддержки принятия решений;
- 2) Информационно-справочные;
- 3) Офисные информационные системы

**28. Как называется классификация, объединяющая в себе системы обработки транзакций; системы поддержки принятия решений; информационно-справочные системы; офисные информационные системы:**

- 1) По сфере применения;
- 2) По масштабу;
- 3) По способу организации

**29. Связи, когда одна и та же запись может входить в отношения со многими другими записями называют:**

- 1) “один к одному”
- 2) “один ко многим”
- 3) “многие ко многим”

**30. Существует ряд стандартных методов организации файлов на магнитном диске и соответствующих методов доступа к ним:**

- 1) Последовательный файл
- 2) Индексно-последовательный файл
- 3) Графический файл
- 4) Индексно-произвольный файл

**31. Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия ее из эксплуатации:**

- 1) Жизненный цикл ИС;
- 2) Разработка ИС;
- 3) Проектирование ИС

**32. Когда одна запись может быть связана со многими другими, такой вид связи называют:**

- 1) “один ко многим”
- 2) “один к одному”
- 3) “многие ко многим”

**33. Существует ряд стандартных методов организации файлов на магнитном диске и соответствующих методов доступа к ним:**

- 1) Последовательный файл
- 2) Индексно-последовательный файл
- 3) Графический файл
- 4) Индексно-произвольный файл

**34. .... — это новые сведения, которые могут быть использованы человеком для совершенствования его деятельности и пополнения знаний.**

- 1) Информация;
- 2) Информационная система;
- 3) Информационная технология

**35. Ключ, в который включены значимые атрибуты и который, таким образом, содержит информацию, называется:**

- 1) Естественный ключ;
- 2) Искусственный ключ;
- 3) Суррогатный ключ;

**36. Ключ, созданный самой СУБД или пользователем с помощью некоторой процедуры, но сам по себе не содержащий информации:**

- 1) Естественный ключ;
- 2) Искусственный ключ;
- 3) Суррогатный ключ;

**37. Оператор CREATE TABLE служит для:**

- 1) Изменения таблицы;
- 2) Создания таблицы;
- 3) Добавления строк в таблицу

**38. Оператор INSERT служит для:**

- 1) Изменения данных таблицы;
- 2) Создания таблицы;
- 3) Добавления данных в таблицу;

**39. Уровни полномочий пользователей базы данных называют:**

- 1) Привилегиями;
- 2) Свойствами;
- 3) Правами

**40. Функция Now(), при создании отчета возвращает:**

- 1) Текущую дату и время;
- 2) Текущее время;
- 3) Дату создания базы данных

**41. Какое ключевое слово используется для реализации контекстного поиска?**

- 1) FOR;
- 2) LIKE;
- 3) BETWEEN

**42. Какое ключевое слово не используется в команде выбора данных**

- 1) INTO;
- 2) FROM;
- 3) WHERE

**43. Какое ключевое слово используется для сортировки набора данных?**

- 1) SORT ON;
- 2) ORDER BY;
- 3) GROUP BY



**44. Какое ключевое слово используется для сортировки по убыванию?**

- 1) DESC;
- 2) MIN;
- 3) ZA

**45. Какое ключевое слово определяет условие в команде выбора?**

- 1) FOR
- 2) IF
- 3) WHERE

**46. Какое ключевое слово определяет диапазон в условии?**

- 1) BETWEEN
- 2) IN
- 3) INTO

**47. Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия ее из эксплуатации:**

- 1) Жизненный цикл ИС;
- 2) Разработка ИС;
- 3) Проектирование ИС

**48. Совокупность действий со строго определенными правилами выполнения**

- 1) Алгоритм
- 2) Система
- 3) Правило
- 4) Закон

**49. Единая система данных, организованная по определенным правилам, которые предусматривают общие принципы описания, хранения и обработки данных**

- 1) База данных
- 2) База знаний
- 3) Набор правил
- 4) Свод законов

**50. Формализованная система сведений о некоторой предметной области, содержащая данные о свойствах объектов, закономерностях процессов и правила использования в задаваемых ситуациях этих данных для принятия новых решений.**

- 1) База данных
- 2) База знаний
- 3) Набор правил

## 4) Свод законов

**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 следующим образом перевести проценты в стандартные оценки.

**Перевод процентов правильных ответов в стандартные оценки:**

90 – 100% «отлично»(*продвинутый уровень*)

70 – 89 % «хорошо»(*углубленный уровень*)

50 – 69 % «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % «неудовлетворительно» (*нижепорогового уровня*)

***Второй этап (продвинутый уровень)***

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

**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

**Рефераты (примерные темы)****Рефераты (модуль 1)**

1. Математическое моделирование операций.
2. Классификация экономико-математических моделей. Преимущества и недостатки использования моделей.
3. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели.
4. Подготовка модели к эксплуатации.
5. Внедрение результатов операционного исследования.
6. Понятие отрезка в  $n$ -мерном пространстве. Понятие выпуклого множества.
7. Выпуклость гиперплоскости и полупространства. Теорема о пересечении выпуклых множеств.
8. Проекция точки на множество. Понятие крайней точки выпуклого множества. Теоремы отделимости.

9. Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению.
10. Постановка задачи математического программирования.
11. Постановка задачи выпуклого программирования.

### Рефераты (модуль 2)

12. Методы векторной оптимизации.
13. Метод выделения главного параметра.
14. Методы векторной оптимизации.
15. Метод лексикографической оптимизации
16. Методы векторной оптимизации.
17. Метод последовательных уступок.
18. Методы векторной оптимизации.
19. Метод свертывания в скалярный критерий
20. Задача о планировании выпуска продукции.
21. Задача о рационе.
22. Задача о раскрое.
23. Задача о переделе рынка.
24. Основы теории некооперативных игр.
25. Биматричные игры
26. Задача о ценовом сговоре.

Объем реферата 10-15 страниц.

#### Критерии оценивания реферата:

Рефераты оцениваются по таблице путём суммирования баллов по отдельным характеристикам реферата и автоматического перевода суммы баллов в стандартные оценки.

Оцениваемые характеристики реферата	Максимум баллов
Соблюдение требований к объему и оформлению реферата	10
Соответствие плана реферата заданной теме и содержания разделов плану реферата	10
Правильное оформление ссылок на библиографические источники	10
Умение работать с литературой и делать обобщения	10
Отсутствие грамматических и стилистических ошибок	10
Владение терминологией и понятийным аппаратом заданной темы	20
Степень раскрытия сущности заданной темы	30
<b>Максимальная сумма баллов:</b>	<b>100</b>

**Перевод суммы баллов за реферат в стандартные оценки:**

90 – 100 баллов – «отлично»(*продвинутый уровень*)

70 –89 баллов – «хорошо»(*углубленный уровень*)

50 – 69 баллов – «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 баллов – «неудовлетворительно» (*нижепорогового уровня*)

### **Третий этап (высокий уровень)**

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

**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.

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## **Ситуационные задачи**

### **Ситуационные задачи (модуль 1)**

#### **Задача 1**

Привести к основному виду задачу линейного программирования

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + x_3 &\rightarrow \min \\ x_1 - x_2 + 2x_3 &\leq 3 \\ x_1 - x_2 - x_3 &= 4 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 &\geq 2 \\ x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

#### **Задача 2**

Построить графическое решение задачи линейного программирования

$$\begin{aligned} f(x) = -x_1 + x_2 &\rightarrow \max(\min) \\ \left\{ \begin{array}{l} -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

#### **Задача 3**

Решить симплексным методом задачу

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x_1 + x_2 \rightarrow \max \\
 -x_1 + 3x_2 &\leq 6 \\
 2x_1 + x_2 &\leq 9 \\
 x_1 - x_2 &\leq 3 \\
 x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

## Задача 4

Решить задачу двойственным симплекс – методом

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x_1 + x_2 \rightarrow \min \\
 3x_1 + x_2 &\geq 3 \\
 4x_1 + 3x_2 &\geq 5 \\
 x &\geq 0
 \end{aligned}$$

## Задача 5

Привести к основному виду задачу линейного программирования

$$\begin{aligned}
 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &\rightarrow \max \\
 3x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 &= 6 \\
 x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 &= 4 \\
 -x_1 + 2x_2 &\leq 5 \\
 x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 &\geq 0
 \end{aligned}$$

## Задача 6

Решить симплексным методом задачу

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max \\
 x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 1 \\
 x_1 - x_2 + x_3 - x_4 &= 1 \\
 x_j &\geq 0, j = 1, 4
 \end{aligned}$$

## Задача 7

Построить двойственную задачу к задаче линейного программирования

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max \\
 2x_1 + x_2 &\geq 1 \\
 x_1 - x_2 &= 2 \\
 -x_1 + 2x_2 &\leq 1 \\
 x_1 &\geq 0
 \end{aligned}$$

## Задача 8

Решить одновременно прямую и двойственную задачи, если прямая задача имеет вид

$$f(x) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 9

Решить двойственным симплекс – методом

$$f(x) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 &\leq 3 \\ 4x_1 + 3x_2 &\geq 6 \\ 3x_1 + x_2 &\geq 3 \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

Задача 10

Решить двойственным симплекс – методом

$$f(x) = x_1 - 3x_2 - 5x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} 3x_2 - x_3 &\geq 4 \\ x_1 + x_2 + x_3 &= 3 \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

Задача 11

Построить множество Парето для двухкритериальной задачи

$$f_1(x) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$f_2(x) = \min\{3x_1 + 2x_2, 6x_2\} \rightarrow \max$$

$$\text{при ограничениях: } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 3x_1 + x_2 \leq 15, \\ x_1 - x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задача 12

Решить симплексным методом задачу  $f(x) = 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \max$ ,

$$\begin{aligned} 2x_1 + x_2 - 3x_3 &= 10 \\ x_1 + x_3 + x_4 &= 7 \\ 3x_1 + 2x_3 - x_4 &= -4 \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,5} \end{aligned}$$

**Ситуационные задачи (модуль 2)**

## Задача 1

С вокзала можно отправлять ежедневно курьерские и скорые поезда. Вместимость вагонов и наличный парк вагонов на станции указаны в таблице:

Характеристики парка вагонов	Тип вагона				
	Багажный	Почтовый	Плацкартный	Купейный	Мягкий
Число вагонов в поезде, шт.:					
Курьерском	1	–	5	6	3
Скором	1	1	8	4	1
Вместимость вагонов, чел.	–	–	58	40	32
Наличный парк вагонов, шт.	12	8	81	70	27

Найти такое соотношение между числом курьерских и скорых поездов, чтобы число ежедневно отправляемых пассажиров достигло максимума.

## Задача 2

Цех мебельного комбината выпускает трельяжи, трюмо и тумбочки под телевизоры. Норма расхода материала в расчете на одно изделие, плановая себестоимость, оптовая цена предприятия, плановый ассортимент и трудоемкость единицы продукции приведены в таблице. При этом, запас древесно-стружечных плит, досок еловых и березовых 100, 68 и 19 куб.м. соответственно. Плановый фонд рабочего времени 21 300 человеко-часов.

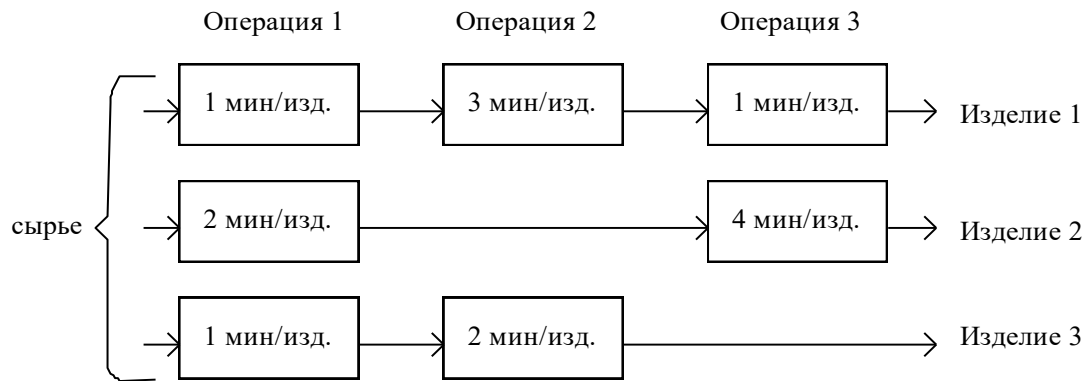
Исходя из необходимости выполнения плана по ассортименту и возможности его перевыполнения по отдельным (и даже всем) показателям, постройте и рассчитайте модель, на основе которой можно найти план производства, максимизирующий прибыль.

Показатели	Изделия		
	трельяж	трюмо	тумбочка
	Норма расхода ресурсов		
древесно-стружечные плиты	0,049	0,033	0,031
доски еловые	0,026	0,019	0,078
доски березовые	0,005	0,007	0,003
Трудоемкость, чел.-ч.	6,3	11,2	7,7
Плановая себестоимость, ден.ед.	85	60	35
Оптовая цена предприятия, ден.ед.	98	67	40
Плановый ассортимент, шт.	480	900	320

## Задача 3

Фирма выпускает три вида изделий. В процессе производства используются три технологические операции (на рисунке ниже - технологическая схема производства).

Фонд рабочего времени ограничен следующими предельными значениями: для 1-ой операции – 430 мин; для 2-ой операции – 460 мин; для 3-ей операции – 420 мин. Стоимости выполнения каждой из операций 1, 2 и 3 соответственно равны 3, 2 и 5 руб./мин. Ожидаемая оптовая цена одного изделия видов 1, 2 и 3 составляет 29, 34 и 10 рублей соответственно.



Постройте мат. модель, позволяющую найти наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции при условии получения максимальной прибыли?

#### Задача 4

В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить  $2,5 \text{ м}^3$  коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать  $2,5 \text{ м}^3$  еловых и  $7,5 \text{ м}^3$  пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по  $100 \text{ м}^2$  требуется  $5 \text{ м}^3$  еловых и  $10 \text{ м}^3$  пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит  $80 \text{ м}^3$  еловых и  $180 \text{ м}^3$  пихтовых лесоматериалов.

Согласно условиям поставок, в течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере  $10 \text{ м}^3$  пиломатериалов и  $1200 \text{ м}^2$  фанеры. Доход с  $1 \text{ м}^3$  пиломатериалов составляет 160 руб., а со  $100 \text{ м}^2$  фанеры – 600 руб.

Составить план производства, максимизирующий доход.

*Примечание.* Пиломатериалы могут быть реализованы только в виде неделимого комплекта размером  $2,5 \text{ м}^3$ , а фанера – в виде неделимых листов по  $100 \text{ м}^2$ .

#### Задача 5

Минимизируйте суммарные транспортные издержки для задачи перевозок груза от 5 складов 10 потребителям, приведенной в таблице 2.3. Примите во внимание, что некоторые пункты назначения недоступны для перевозок с некоторых складов (в соответствующей ячейке таблицы стоит значок “X”).

Тарифы, руб./шт.	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	Запасы, шт.
<b>C1</b>	14	6	5	12	17	14	14	11	X	12	<b>17</b>
<b>C2</b>	13	10	3	15	14	9	8	16	4	17	<b>23</b>
<b>C3</b>	15	13	11	X	9	2	6	7	14	17	<b>10</b>
<b>C4</b>	12	17	4	12	14	6	11	7	9	18	<b>24</b>
<b>C5</b>	18	12	11	4	8	17	X	11	8	9	<b>5</b>
Потребности, шт.	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	

Найдите разницу между наилучшим и наихудшим планом перевозок?

#### Задача 6

Заводы некоторой автомобильной фирмы расположены в городах А, В и С. Основные



центры распределения продукции сосредоточены в городах D и E. Объемы производства указанных трех заводов равняются 1000, 1300 и 1200 автомобилей ежеквартально. Величины квартального спроса в центрах распределения составляют 2300 и 1400 автомобилей соответственно. Стоимости перевозки автомобилей по железной дороге по каждому из возможных маршрутов приведены в таблице:

*Стоимость перевозки автомобилей, руб./шт.*

	D	E
A	80	215
B	100	108
C	102	68

За каждый недопоставленный автомобиль в распределительные центры D и E введены штрафы 200 и 300 руб. соответственно. Кроме того, поставки с завода A в распределительный центр E не планируются изначально.

Определить количество автомобилей, перевозимых из каждого завода в каждый центр распределения, таким образом, чтобы общие транспортные расходы были минимальны.

Сколько автомобилей будет недопоставлено и сколько составит общая сумма штрафов.

*Примечание.* В качестве фиктивных тарифов используйте штрафные тарифы

#### Задача 7

Три электрогенерирующие станции мощностью 25, 40 и 30 миллионов кВт·ч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии этих городов оценивается в 30, 35 и 24 миллионов кВт·ч. Цены за миллион кВт·ч в данных городах приведены в таблице.

*Стоимость электроэнергии*

Тарифы, руб./мл. кВт·ч	Г1	Г2	Г3
C1	600	700	400
C2	320	300	350
C3	500	480	450

В августе на 20% возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии могут восполнить из другой электросети по цене 1000 за 1 миллион кВт·ч. Но третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электрогенерирующие станции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе.

Сформируйте транспортные модели и решите задачу.

#### Задача 8

В распоряжении некоторой компании имеется 6 торговых точек и 5 продавцов. Из прошлого опыта известно, что эффективность работы продавцов в различных торговых точках неодинакова. Коммерческий директор компании произвел оценку деятельности каждого продавца в каждой торговой точке. Результаты этой оценки представлены в табл.

Как коммерческий директор должен осуществить назначение продавцов по торговым точкам, чтобы достичь максимального объема продаж?

## Исходные данные к задаче о назначениях продавцов по торговым точкам

Продавец	Объемы продаж по торговым точкам, USD/тыс.шт.					
	I	II	III	IV	V	VI
A	68	72	75	83	75	69
B	56	60	58	63	61	59
C	35	38	40	45	25	27
D	40	42	47	45	53	36
E	62	70	68	67	69	70

## Задача 9

Мастер должен назначить на 10 типовых операций 12 рабочих. Время, которое тратит каждый рабочий на выполнение каждой операции, приведено в таблице.

## Исходные данные к задаче о назначениях рабочих на операции

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
P1	29	31	16	16	17	34	20	28	16	13
P2	29	25	22	30	24	31	37	23	16	27
P3	27	32	x	14	34	30	27	16	19	17
P4	21	35	x	32	31	28	30	29	31	16
P5	21	36	x	14	24	30	21	28	29	27
P6	28	35	25	30	22	16	x	18	25	18
P7	27	34	33	26	14	19	18	37	19	16
P8	27	34	27	30	37	37	26	22	35	33
P9	16	26	18	26	16	20	31	34	28	29
P10	16	22	33	22	21	19	19	37	36	24
P11	26	35	13	14	17	36	17	17	25	21
P12	34	25	19	14	36	36	17	36	26	33

Определите оптимальную расстановку рабочих по операциям, при которой суммарное время выполнения работ будет минимально, принимая во внимание, что 3-й, 4-й и 5-й не могут выполнять 3-ю операцию, а 6-й рабочий не может выполнять 7-ю операцию.

Какие рабочие не будут задействованы при выполнении работ?

## Оценка решения ситуационных задач:

Решения ситуационных задач оцениваются путём перевода критериев оценивания в стандартные оценки.

Критерии	Уровень	Оценка
Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логике решения, в выборе формул и самом решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом	(продвинутый уровень)	«отлично»
Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логике решения нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ	(углубленный уровень)	«хорошо»
Задание понято правильно, в логике решения нет существенных	(пороговый уровень)	«удовлетворительно»

ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде		
Задача не решена или решена неправильно, допущены грубые ошибки при решении задачи; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя; отсутствуют практические навыки.	<i>(нижепорогового уровня)</i>	«неудовлетворительно»

### Творческий рейтинг

Творческий рейтинг студента оценивается по его умению креативно создавать мультимедийные презентации по темам учебной дисциплины.

Объём презентации: 15-20 слайдов.

#### Критерии оценивания мультимедийных презентаций

Оцениваемые характеристики мультимедийных презентаций	Максимум баллов
Связь презентации с учебной программой дисциплины	1
Информативность и полезность содержания презентации.	1
Логическая последовательность слайдов	1
Графический дизайн (иллюстрации, графики, таблицы, диаграммы)	1
Общее впечатление от мультимедийной презентации	1
<b>Итоговое количество баллов:</b>	<b>5</b>

#### Вопросы к зачету

1. Понятие модели.
2. Примеры моделей экономических систем.
3. Информационные аспекты моделирования.
4. Классификация моделей
5. Классификация видов математического моделирования
6. Этапы математического моделирования
7. Понятие оптимизационной модели
8. Общая постановка задачи многокритериальной оптимизации.
9. Парето-оптимальные решения задачи многокритериальной оптимизации.

10. Общая задача линейного программирования
11. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
12. Основная задача линейного программирования.
13. Исследование области планов основной задачи линейного программирования.
14. Теорема о достижимости оптимального значения целевой функции. Метод решения основной задачи линейного программирования перебором вершин многогранника решений.
15. Понятие оценки опорного плана. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Симплексный метод.
16. Понятие процесса как изменение состояний системы с течением времени
17. Типы процессивых характеристики процессов
18. Связь между процессом функционирования системы и входными и выходными процессами
19. Понятие временного ряда. Уровни ряда. Классификация временных рядов.
20. Моментные и интервальные временные ряды. Условия сопоставимости временных рядов.
21. Тренд и колеблемость.
22. Типы трендов.
23. Периодизация динамики.
24. Показатели динамики.
25. Методы вычисления средних показателей динамики.
26. Понятие имитационного моделирования.
27. Потоки событий.
28. Марковские процессы.
29. Схема «размножения и гибели».
30. Понятие управления.
31. Классификация задач управления.
32. Процесс управления.
33. Оптимальное управление.

**Зачет** проводится в устной форме опроса студента по утвержденному перечню вопросов к зачету.

### **Критерии оценивания:**

**«зачтено»:** выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«не зачтено»:** выставляется при наличии серьезных упущений в процессе из-

ложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **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 тестовый контроль, устный опрос, написание рефератов, рубежные контроли и т.п.

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*.

*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 в области исследовательской деятельности.

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 области исследовательской деятельности.

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

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 обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего 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.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основной 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.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-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.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

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	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов