

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2021 15:40:43  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b73d8986ab6255891f298f013a13751fac

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета,  
к.э.н., доцент Ю.А. Китаев  
уч. степень, уч. звание подпись факультет  
«20» мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое моделирование и проектирование**

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика и управление на предприятии АПК  
Квалификация: магистр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:


- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 г. №939;
- 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;
- профессионального стандарта «Бизнес-аналитик», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 25 сентября 2018 г. №592н;

**Составители:** кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Кравченко Д.П.

**Рассмотрена** на заседании кафедры экономики

« 19 » мая 2021 г., протокол № 13

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Голованева

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Акупиан О.С.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1** 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

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» относится к обязательной части блока дисциплин (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. Информатика и информационные технологии (бакалавриат) 2. Практика по профилю профессиональной деятельности
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> основы экономики; экономические процессы в АПК; понятие информационных технологий, основные ИТ для решения практических задач <b>уметь:</b> применять формулы и методы экономики и статистики для решения задач; использовать информационные технологии для решения прикладных задач профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> основными программами пакета MSOffice; навыками практического применения ИТ для решения профессиональных задач; методами экономики и статистики для решения прикладных задач.

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Управление проектами» (Б1.О.05), «Прогнозирование в агропромышленном комплексе» (Б1.В.04) и др.

Преподавание курса «Математическое моделирование и проектирование» неразрывно связано с проведением воспитательной работы с обучающимися. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы о роли экономико-математических знаний и умений, их практического применения при планировании и распределении семейного бюджета и т.д.

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика», необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### 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	<p><b>Знать:</b> основы ситуационного анализа решаемых проблем.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие.</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования.</p>
		УК-1.2 Предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<p><b>Знать:</b> структуру выбранного алгоритма решения задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> способами и методами решения задач с помощью математического моделирования.</p>
		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	<p><b>Знать:</b> - цели, поставленные при решении данной задачи, - роль моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем;</p> <p><b>Уметь:</b> - выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели, - разрабатывать модели прогноза, оптимального планирования и управления для исследования социально- и производственно-экономических систем;.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами разработки решения по достижению поставленной цели, - навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач.</p>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы - 144 часа.

##### 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>1</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	3	3
<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
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>13</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>72,75</b>	<b>89,25</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	15	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	15	20
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	22,25	29,25
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	20	20

## 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				Очно-Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
1. Сущность и содержание математического моделирования	18	2	2	14	20	1	1	18
2. Двойственные экономико-математические оценки	16	2	2	12	19,5	1	0,5	18
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	5	-	1	4	4,5	-	0,5	4
<b>Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»</b>	<b>55,75</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>42,75</b>	<b>53,25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>49,25</b>
3. Моделирование экономических процессов в растениеводстве	16	2	2	12	13	1		12
4. Моделирование экономических процессов в животноводстве	16	2	2	12	13		1	12
5. Моделирование специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия	16	2	2	12	17	1		16
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	7,75	-	1	6,75	10,25		1	9,25
<b>Установочные занятия (УЗ)</b>				-				2
<b>Текущие консультации (ТК)</b>				-				4,5
<b>Промежуточная аттестация</b>				0,25				0,25
<b>Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>22,25</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>14,75</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Контактная внеаудиторная работа (всего)</b>				<b>13</b>				<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>				<b>72,75</b>				<b>89,25</b>
<b>Общая трудоемкость</b>				<b>108</b>				<b>108</b>

## 4.3 Содержание дисциплины

<b>Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»</b>
<b>1. Сущность и содержание математического моделирования</b>
1.1. Необходимость использования экономико-математических методов и моделей при решении землеустроительных задач.
1.2. Предмет, метод и задачи курса.
1.3. Понятие экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей.
1.4. Этапы моделирования и их содержание. Понятие о критерии оптимальности и целевые функции задач
<b>2. Двойственные экономико-математические оценки</b>
2.1. Понятие и свойства двойственных экономико-математических оценок.
2.2. Методика построения двойственных экономико-математических задач.

2.3. Компьютерные технологии в обосновании двойственных экономико-математических оценок.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»</b>
<b><i>3. Моделирование экономических процессов в растениеводстве</i></b>
3.1. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей растениеводства.
3.2. Экономико-математические модели оптимизации производства и использования кормов
<b><i>4. Моделирование экономических процессов в животноводстве</i></b>
4.1. Постановка экономико-математической задачи.
4.2. Моделирование кормовых рационов (Проектирование оптимальных рационов кормления скота).
4.3. Моделирование годового оборота стада крупного рогатого скота. Моделирование структуры стада крупного рогатого скота
4.4. Применение пакета MS Excel для решения задач моделирование экономических процессов в животноводстве. Анализ полученного решения
<b><i>5. Моделирование специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия</i></b>
5.1. Постановка задачи в общем виде
5.2. Конкретная постановка задачи в условных обозначениях (переменные, ограничения, целевая функция.)
5.3. Построение ЭММ. Подготовка информации для надстройки Поиск решения MS Excel.
5.4. Решение задачи средствами MS Excel. Анализ полученного решения
<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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа				
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>108</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>72,75</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>	
<b>Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»</b>			<b>УК-1: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>30</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Сущность и содержание математического моделирования	УК-1.1	18	2	2	14	Устный опрос Тестирование	<b>5</b>	<b>10</b>	
2.	Двойственные экономико-математические оценки	УК-1.1	16	2	2	12	Устный опрос решение задач	<b>5</b>	<b>10</b>	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			5	-	1	4		-	-	
<b>Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»</b>			<b>УК-1: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3</b>	<b>55,75</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>42,75</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	3. Моделирование экономических процессов в растениеводстве	УК-1.2 УК-1.3	16	2	2	12	Устный опрос, решение задач	<b>3</b>	<b>6</b>	
2.	4. Моделирование экономических процессов в животноводстве	УК-1.2 УК-1.3	16	2	2	12	Устный опрос, решение задач	<b>3</b>	<b>6</b>	
3.	5. Моделирование специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия	УК-1.2 УК-1.3	16	2	2	12	Устный опрос, решение задач	<b>4</b>	<b>12</b>	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			7,75	-	1	6,75		-	-	
<b>II. Творческий рейтинг</b> Подготовка, доклад реферата			<b>УК-1: УК-1.1</b>	<b>10</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	

	УК-1.2 УК-1.3							
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>						Оценка личностных качеств обучающегося, проявленных при изучении дисциплины	3	10
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>							+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>	УК-1: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3					Тестирование	15	25

## 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 обучающегося на зачете**

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

- обучающийся усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- обучающийся 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» определяется на основании следующих критериев:

- обучающийся допускает грубые ошибки в ответе и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- обучающийся демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- обучающийся 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 2)

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

### **6.1. Основная учебная литература**

1. 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). Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/author/f9b8f3d1-1387-11e7-95c5-90b11c31de4c>

2. Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие (Высшее образование: Магистратура/ М.С. Красс. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=398940>

3. Математические модели управления проектами: учебник (Высшее образование: Магистратура) / И.Н. Царьков; предисловие В.М. Аньшина. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 514 с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/author/52596d27-ddd0-11e4-b489-90b11c31de4c>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Гатаулин А.М., Гаврилов Г.В., Сорокина Т.М. и др. Под ред. А.М. Гатаулина.- М.: Агропромиздат, 1990.

2. Практикум по экономико-математическим методам и моделированию в землеустройстве. / Под ред. Волкова С.Н., Твердовской А.С. М.: Финансы и статистика, -1991. -256с.

3. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. –М.: Юрайт, 2017. –349 с

4. Лабскер Л. Г. Теория критериев оптимальности и экономические решения: монография. / Л. Г. Лабскер. –М.: КНОРУС, 2012. –744 с.

5. Стратегическая модель устойчивости аграрного бизнеса: параметры, риски, решения: монография / Д.Ю. Самыгин, Н.Г. Барышников. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 161 с. — (Научная мысль). Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/search>

6. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах / Новиков А.И., Солодкая Т.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 288 с.: ISBN 978-5-394-01380-5 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/415289>

7. 11. Волгина, О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем: Учебное пособие / О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная, Н.Н. Одияко. - М.: КноРус, 2016. - 395 с.

### 6.2.1. Периодические издания

1. Вестник Российской сельскохозяйственной науки.
2. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
3. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

4. Журнал "Математическое моделирование"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.imamod.ru/journal>
5. Журнал Организационное моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.voynalovich.ru/om.html>.
6. Журнал Система бизнес-моделирования Business Studio/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.businessstudio.ru](http://www.businessstudio.ru).

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся 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.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. ЭУМК по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	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.
Лабораторно-практические занятия	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, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоя-	Знакомство с электронной базой данных кафедры экономики,

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<p>тельная работа</p>	<p>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. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
<p>Подготовка к зачету</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач</p>

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	<p>Всероссийский институт научной и технической информации</p>
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	<p>Научная электронная библиотека</p>
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	<p>Федеральное агентство по науке и инновациям.</p>
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	<p>Министерство сельского хозяйства РФ</p>
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	<p>Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.</p>
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	<p>Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.</p>
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	<p>Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов</p>

	университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
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 для проектора с электроприводом Screen Media (моторизованный), колонки Microlab, ящик под проектор, ящик под кабели, ноутбук преподавателя
№ 302 Компьютерный класс.	Компьютер в сборе (15 комплектов) Стол ученический, стул ученический, стул вертушка, доска меловая настенная, стенд, купольная видеокамера
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
№ 214 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стол 2-х тумбовый-3шт, стулья полумягкие деревянные-1шт, стулья полумягкие металлические-2шт, тумбочка-2шт, шкаф книжный со стеклом -2шт, шкаф плат.двух дверный-1шт, сейф-1шт, компьютер в комплекте-1шт, принтер-1шт, ноутбук-2шт, жалюзи-1шт.

### **7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**



Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор№180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020)</li> </ul>
№ 302 Компьютерный класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020)</li> <li>- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. (отечественное ПО)</li> <li>- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно (отечественное ПО)</li> </ul>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 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 Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
№ 214 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор№180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс.</li> </ul>

	Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020)
--	---

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **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).

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

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

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика и управление на предприятии АПК

Квалификация: магистр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

# 1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения 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> основы ситуационного анализа решаемых проблем	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование
					Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие;	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование
					Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование
			Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	решение задач, реферат	итоговое тестирование
					Модуль 2. «Моделирование	тестовый контроль,	итоговое тестирование

					экономических процессов сельхозпредприятий»	решение задач	
	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> - структуру выбранного алгоритма решения задачи	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование	
Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»				Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование		
Второй этап (продвинутый уровень)		<b>уметь:</b> - выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование		
			Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование		
Третий этап (высокий уровень)		<b>владеть:</b> способами и методами решения задач с помощью математического моделирования	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	решение задач, реферат	итоговое тестирование		
			Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	тестовый контроль, решение задач	итоговое тестирование		
Первый этап (пороговой уровень)		<b>знать:</b> - цели, поставленные при решении данной задачи, - роль моделирования в	Модуль 1. «Теоретические основы моделирования	Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование		

		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		научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем;	технологических процессов»		
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели, - разрабатывать модели прогноза, оптимального планирования и управления для исследования социально- и производственно-экономических систем	Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	Устный опрос, тестовый контроль	итоговое тестирование
					Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование
			Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> методами разработки решения по достижению поставленной цели, - навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач.	Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	Устный опрос, решение задач	итоговое тестирование
					Модуль 1. «Теоретические основы моделирования технологических процессов»	решение задач, реферат	итоговое тестирование
					Модуль 2. «Моделирование экономических процессов сельхозпредприятий»	тестовый контроль, решение задач	итоговое тестирование

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<i>Не способен</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<i>Частично способен</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<i>Владеет способностью</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке	<i>Свободно владеет способностью</i> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определяя вопросы (задачи) подлежащие дальнейшей разработке
	<b>знать:</b> основы ситуационного анализа решаемых проблем	Допускает грубые ошибки при рассмотрении основ ситуационного анализа решаемых проблем.	Может изложить основы ситуационного анализа решаемых проблем.	Знает основы ситуационного анализа решаемых проблем.	Знает и аргументирует основы ситуационного анализа решаемых проблем.
	<b>уметь:</b> - анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие	Не умеет анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие	Частично умеет анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие	Способен в типовой ситуации анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие	Способен самостоятельно анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее основные составляющие
	<b>владеть:</b> - информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования	Не владеет информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования	Частично владеет информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования	Владеет информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования	Свободно владеет информацией о методах и вариантах решений задач с помощью математического моделирования



системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 предлагает способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<i>Не способен</i> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<i>Частично способен</i> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<i>Владеет способностью</i> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации	<i>Свободно владеет способностью</i> предлагать способы решения проблемной ситуации исходя из осуществленного поиска вариантов решения на основе доступных источников информации
	<b>Знать:</b> - структуру выбранного алгоритма решения задачи;	Допускает грубые ошибки при рассмотрении структуры выбранного алгоритма решения задачи;	Может изложить структуру выбранного алгоритма решения задачи;	Знает структуру выбранного алгоритма решения задачи;	Знает и может аргументировать структуру выбранного алгоритма решения задачи;
	<b>уметь:</b> выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования;	Не умеет выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования;	Частично умеет выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования	Способен в целом выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования	Способен самостоятельно выбирать очередность и приоритетность решения задач подлежащих разработке задач с помощью математического моделирования
	<b>владеть:</b> способами и методами решения задач с помощью математического моделирования	Не владеет способами и методами решения задач с помощью математического моделирования	Частично владеет способами и методами решения задач с помощью математического моделирования	В целом владеет способами и методами решения задач с помощью математического моделирования	Свободно владеет способами и методами решения задач с помощью математического моделирования

	<p><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</p>	<p><b>Не способен</b> 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</p>	<p><b>Частично способен</b> 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</p>	<p><b>Владеет способностью</b> 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</p>	<p><b>Свободно владеет способностью</b> 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</p>
	<p><b>знать:</b>  - цели, поставленные при решении данной задачи,  - роль моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем</p>	<p>Допускает грубые ошибки при рассмотрении цели, поставленные при решении данной задачи, роли моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем.</p>	<p>Может изложить цели, поставленные при решении данной задачи, роли моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем.</p>	<p>Знает цели, поставленные при решении данной задачи, роли моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем..</p>	<p>Знает и аргументирует цели, поставленные при решении данной задачи, роли моделирования в научных исследованиях; модели планирования и управления производственно-экономическими системам; основы теории проектирования систем.</p>
	<p><b>уметь:</b>  - выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели,  - разрабатывать модели прогноза, оптимального планирования и управления для исследования социально- и производственно-экономических систем</p>	<p>Не умеет выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели,  - разрабатывать модели прогноза, оптимального планирования и</p>	<p>Частично умеет выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели,  - разрабатывать модели прогноза, оптимального планирования и</p>	<p>Способен в типовой ситуации выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели,  - разрабатывать модели прогноза, оптимального</p>	<p>Способен самостоятельно выбирать оптимальный алгоритм решения по достижению цели,  - разрабатывать модели прогноза, оптимального</p>

		управления для исследования социально- и производственно-экономических систем	управления для исследования социально- и производственно-экономических систем	планирования и управления для исследования социально- и производственно-экономических систем	планирования и управления для исследования социально- и производственно-экономических систем
	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки решения по достижению поставленной цели,</li> <li>- навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач.</li> </ul>	<p>Не владеет методами разработки решения по достижению поставленной цели,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач</li> </ul>	<p>Частично владеет методами разработки решения по достижению поставленной цели,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач</li> </ul>	<p>Владеет методами разработки решения по достижению поставленной цели,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач</li> </ul>	<p>Свободно владеет методами разработки решения по достижению поставленной цели,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических моделей для решения организационных, экономических и производственных задач</li> </ul>

### **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 (пороговой уровень)*

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

#### **Знать:**

элементарные компьютерные методы работы с массивами данных в MS EXCEL, основные понятия и инструменты математического моделирования; основные математические модели принятия решения;

*Перечень вопросов для практических занятий и самостоятельной работы по первому модулю*

1. Понятие модели и моделирования.
2. Классификация средств моделирования.
3. Методы материального моделирования: пространственное, физическое и аналоговое.
4. Методы идеального моделирования: формализованное и неформализованное.
5. Классификация экономико-математических моделей. Основные типы моделей.
6. Классификация экономико-математических моделей по целевому назначению, по содержательной проблематике, по исследуемым экономическим процессам.
7. Функциональные и структурные модели экономико-математического моделирования.
8. Дескриптивные и нормативные модели экономико-математического моделирования.
9. Статические и динамические экономико-математические модели.
10. Линейные и нелинейные экономико-математические модели.
11. Общая схема процесса моделирования. Характеристика этапов моделирования.
12. Последовательность и содержание этапов экономико-математического моделирования.
13. Циклический характер экономико-математического моделирования. Взаимосвязи этапов.
14. Линейные математические модели. Задачи линейного программирования.
15. Постановка задач линейного программирования. Стандартная форма записи задач линейного программирования.
16. Запись задач линейного программирования в свёрнутом виде (с использованием символа суммирования).
17. Каноническая форма записи задач линейного программирования.
18. Решение задач линейного программирования графическим методом. Основные этапы.
19. Построение математической модели задачи линейного программирования. (Переменные, ограничения, целевая функция).
20. Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. Основные этапы.
21. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Построение начального опорного плана.
22. Составление и пересчёт симплексных таблиц. Критерий оптимальности.
23. Решение задач линейного программирования в среде MS EXCEL. Ввод данных, ограничений и целевой функции.
24. Краткая характеристика технологии решения задач линейного программирования в среде MS EXCEL «Поиск решения».

25. Экономическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Оптимальное решение и статус ресурсов.
26. Экономическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Ценность ресурса.
27. Экономическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Максимальное изменение запаса ресурса.
28. Экономическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Анализ на чувствительность полученного оптимального решения к вариации коэффициентов целевой функции.
29. Математический аппарат, который применяется для исследования сельскохозяйственного производства
30. Понятие экономико-математической модели
31. Классы математических моделей в сельскохозяйственном производстве
32. Группы экономико-математических моделей в растениеводстве и животноводстве

*Перечень вопросов для практических занятий и самостоятельной работы по второму модулю*

1. Комбинированное оптимизационное моделирование в растениеводстве
2. Дифференцированное оптимизационное моделирование в растениеводстве
3. Примеры комплексного и дифференцированного оптимизационного моделирования в растениеводстве
4. Этапы экономико-математического моделирования в растениеводстве
5. Критерии оптимальности при решении землеустроительных задач
6. Необходимость применения экономико-математического моделирования при трансформации сельскохозяйственных угодий
7. Задачи, решаемые экономико-математической моделью оптимизации состава сельскохозяйственных угодий
8. Этапы формирования задачи оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий
9. Критерии оптимальности при решении задачи трансформации сельскохозяйственных угодий
10. Переменные при решении задачи трансформации сельскохозяйственных угодий
11. Целевая функция при решении задачи трансформации сельскохозяйственных угодий
12. Простейшие линейные задачи экономики. Транспортная задача. Постановка задачи.
13. Транспортная задача. Метод потенциалов. Метод северо-западного угла
14. Двойственные задачи линейного программирования. Алгоритм построения двойственной задачи ЛП.
15. Целочисленные задачи линейного программирования: постановка задачи и методы решения.
16. Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур. Цель моделирования. Постановка задачи.
17. Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур. Обоснование системы переменных, системы ограничений и критерия оптимальности
18. Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур. Подготовка входной информации и расчёт технико-экономических коэффициентов.
19. Моделирование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур. Анализ оптимального решения
20. Моделирование производственной структуры предприятия. Цель моделирования. Постановка задачи.

21. Моделирование производственной структуры предприятия. Обоснование системы переменных, системы ограничений и критерия оптимальности
22. Моделирование производственной структуры предприятия. Подготовка входной информации и расчёт технико-экономических коэффициентов.
23. Моделирование производственной структуры предприятия. Анализ оптимального решения

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

***Тестовые задания по первому модулю***

1. Под методом исследования понимают:
  - а) учение о принципах и средствах познания процессов, протекающих в материальном производстве;
  - б) системные свойства экономики;
  - в) правила подхода к решению конкретной задачи, к изучению явлений и закономерностей развития экономики, раскрытию их сущности;
  - г) совокупность приемов изучения процессов материального производства.
  
2. Всеобщим методом познания экономических явлений и процессов является:
  - а) исторический;
  - б) абстрактно-логический;
  - в) социологический;
  - г) диалектический.
  
3. Какой из методов не существует:
  - а) балансовый;
  - б) экспериментальный;
  - в) монографический;
  - г) индуктивный.
  
4. Модель может быть построена:
  - для любого объекта;
  - для объекта или процесса;
  - для объекта, явления или процесса;
  - для объекта или явления?
  
5. Модель — совокупность свойств и отношений между ними, выражающих:
  - существенные стороны изучаемого объекта, процесса или явления;
  - среди ответов нет правильного;
  - некоторые стороны изучаемого объекта, процесса или явления;

- все стороны изучаемого объекта, процесса или явления?
6. Установите соответствие между следующими словами и понятиями:  
Моделируемый объект - человек.  
Моделируемый процесс — влияние лекарства на состояние больного организма.  
Цель моделирования - разработка метода лечения.  
Моделируемые характеристики - температура и давление.
7. Какие понятия НЕ НАХОДЯТСЯ в отношении модель — объект:
- макет — дом;
  - аннотация — реферат;
  - Земля — глобус;
  - карта — местность?
8. Каким отношением описывается пара понятий «автомобиль - чертеж»:
- процесс — результат;
  - объект — субъект;
  - общее — частное;
  - объект — модель?
9. Какие пары объектов НЕ НАХОДЯТСЯ в отношении «объект - модель»:
- компьютер - его фотография;
  - компьютер — его функциональная схема;
  - компьютер - его процессор;
  - компьютер — его техническое описание?
10. К моделированию нецелесообразно прибегать, если:
- не определены существенные свойства исследуемого объекта;
  - исследование самого объекта приводит к его разрушению;
  - процесс очень медленный;
  - создание объекта чрезвычайно дорого?
11. К основным классам моделей (по способу отражения свойств объекта) относят:
- предметные;
  - медико-биологические;
  - территориальные;
  - социальные?
12. К предметным моделям относятся:
- схема эвакуации при пожаре;
  - таблица значений давления газа при изменении температуры;
  - авиамодель истребителя;
  - полоса препятствий?
13. К информационным моделям относятся:
- сборочный чертеж электродвигателя;
  - фамильное генеалогическое дерево;
  - аэродинамическая труба;
  - пространственная стереометрическая модель?
14. Модели по отношению ко времени подразделяются на:
- статические — динамические;
  - универсальные — специальные;

- ментальные — реальные;
  - детерминированные — стохастические?
15. Среди общепринятых классификаций видов моделей **ОТСУТСТВУЕТ** их деление:
- на дискретные — непрерывные;
  - на логические — сенсорные;
  - на статические — динамические;
  - на детерминированные — стохастические?
16. Словесное описание работы буровой установки является:
- экспериментальной предметной моделью;
  - знаковой информационной моделью;
  - описательной информационной моделью;
  - формальной логической моделью;
  - формальной математической моделью?
17. Информационной (знаковой) моделью считается:
- модель самолета;
  - анатомический муляж;
  - диаграмма;
  - макет здания?
18. Примером неформализованного описания модели служит:
- инструкция по технике безопасности;
  - уравнение 3-го закона Ньютона;
  - запись алгоритма в виде блок-схемы;
  - определение теоремы?
19. Процесс описания объекта на искусственном языке называют:
- семантическим анализом;
  - формализацией;
  - синтаксическим анализом;
  - компиляцией?
20. Информационной моделью, имеющей иерархическую структуру, является:
- файловая система компьютера;
  - расписание занятий;
  - таблица Менделеева;
  - программа телепередач?
21. Модель данных, в которой порожденный узел может иметь более одного исходного узла, называется:
- древовидной;
  - иерархической;
  - объектной;
  - сетевой?
22. Функциональные модели служат:
- для замены объектов в ходе научных исследований;
  - для замены объектов при выполнении определенных процессов;
  - для проведения предварительных испытаний;
  - для имитации поведения реальных объектов в сложных ситуациях?



23. Отношением «объект — модель», полученным в результате математического моделирования, является:

- стол — чертеж;
- траектория полета — ракета;
- Земля - глобус;
- плоскость — уравнение?

24. Модель навигационного взаимодействия двух тел, записанная в виде формул, является:

- формальной математической моделью;
- формальной логической моделью;
- описательной информационной моделью;
- экспериментальной предметной моделью;
- знаковой информационной моделью?

25. Задача моделирования эволюции реализуется:

- с использованием нейронных сетей;
- интеллектуальными программными агентами;
- алгоритмами нечеткой логики;
- на основе генетических алгоритмов?

26. Работа обычного уличного светофора может быть описана с помощью:

- системы дифференциальных уравнений;
- модели вероятностного автомата;
- системы алгебраических уравнений;
- модели детерминированного конечного автомата?

27. Методы, применяемые к аналитической модели при известных входных параметрах для получения результата:

- химические;
- физические;
- численные;
- аналитические?

28. Компьютерный эксперимент может быть проведен, если информационная модель представлена в форме:

- программы на языке программирования;
- изображения в растровом графическом редакторе;
- изображения в векторном графическом редакторе;
- текста в текстовом редакторе?

29. Формальной информационной моделью является:

- анатомический муляж;
- техническое описание компьютера;
- рисунок функциональной схемы компьютера;
- программа на языке программирования?

30. На каком этапе осуществляется определение целей моделирования:

- разработки математической модели;
- постановки задачи;
- разработки имитационной модели;
- разработки концептуальной модели?

31. Одним из требований к представлению информации о моделируемом объекте является:

- моделирование информации;
- сохранение информации;
- изменение информации;
- упрощение информации?

32. Какая модель является результатом процесса формализации:

- предметная;
- описательная;
- математическая;
- логическая?

33. Верификация модели означает:

- проверку ее соответствия объекту моделирования с заданной точностью с учетом принятых предположений и ограничений;
- проверку возможности ее записи в математически строгом виде;
- проверку возможности ее программной реализации с использованием выбранного программного обеспечения;
- системный анализ объекта моделирования?

34. Модель считается адекватной, если она:

- описывает все существенные свойства объекта, процесса или явления;
- описывает все свойства объекта, процесса или явления;
- позволяет получить удовлетворительные результаты при решении задачи;
- описывает некоторые свойства объекта, процесса или явления?

35. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:

- на максимум;
- на минимум;
- определить невозможно.

36. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:

- коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи
- свободные члены в системе исходной задачи

37. Если в исходной задаче линейного программирования требуется определить план выпуска продукции, при котором обеспечивается максимальная ее стоимость при заданных ограничениях на ресурсы, то в двойственной:

- требуется определить возможную цену реализации сырья
- требуется найти объемы производства каждого вида продукции
- требуется определить возможные объемы реализации сырья

38. Общая стоимость сырья в двойственной задаче линейного программирования должна стремиться к:

- минимуму
- максимуму

39. Параметры, имеющие количественную меру и сохраняющие свое значения при неизменных определяющих условиях:

- качественные
- детерминированные
- стохастические

40. Линейное программирование относится к методам:

- классической математики
- математической статистики
- оптимального программирования
- динамического программирования
- параметрического программирования

41. Решение, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию в задачах линейного программирования, называется:

- целевым
- оптимальным
- ограничивающим

42. В зависимости от выбора средств моделирования выделяют модели:

- физические
- абстрактные
- графические
- стохастические

43. Какой знак используется в системе ограничений в стандартной форме ЗЛП (кроме ограничений, связанных с неотрицательностью переменных)?

- - меньше или равно
- - больше или равно
- - равно
- - любой из трех

44. Какой знак используется в системе ограничений в канонической форме ЗЛП (кроме ограничений, связанных с неотрицательностью переменных)?

- - меньше или равно
- - больше или равно
- - равно
- - любой из трех

45. Как называется форма ЗЛП, в которой все ограничения кроме ограничений, связанных с неотрицательностью переменных, записаны в виде неравенств со знаком?

- Классическая
- Каноническая
- Гауссовская
- Стандартная

46. Как называется форма ЗЛП, в которой все ограничения кроме ограничений, связанных с неотрицательностью переменных, записаны в виде уравнений?

- Классическая
- Каноническая
- Гауссовская
- Стандартная

### ***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	Число правильных ответов	Оценка
85,1 – 100 %	41 - 46	«отлично»
70,1 – 85 %	34 - 40	«хорошо»
51,0 – 70 %	24 - 33	«удовлетворительно»
менее 51 %	23 и менее	«неудовлетворительно»

### **Тематика рефератов**

1. Использование математических методов в исследованиях.
2. Использование вероятностно – статистических методов в исследованиях.
3. Графическая обработка результатов эксперимента.
4. Задачи линейного программирования с параметрами в функционале.
5. Задачи линейного программирования с параметрами в системе ограничений.
6. Алгоритмы решения сетевых задач.
7. Транспортная задача в матричной постановке. Венгерский метод.
8. Задачи геометрического программирования.
9. Задачи стохастического программирования.
10. Задачи дискретного программирования.
11. Задачи квадратичного программирования
12. Блочная задача линейного программирования. Метод декомпозиции Данцига-Вульфа.
13. Двойственные многокритериальные задачи

### ***Критерии оценивания реферата:***

«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 (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

«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 выступление с докладом указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; доклад хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты выступления с докладом показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

«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 доклада содержит небрежности; защита выступление с докладом показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

«неудовлетворительно»: тема 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 доклада с элементами заметных отступлений от общих требований; во время выступления с докладом студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

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

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи

#### **Уметь:**

выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; строить стандартные теоретические и экономические модели; решать типовые экономико-математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; применять информационные технологии для решения управленческих задач;

### **Ситуационные задачи и задания**

#### **Транспортная (распределительная) задача**

##### **Цели лабораторной работы:**

1. Научиться составлять наилучший (оптимальный) план перевозок от поставщиков к потребителям с учетом ограниченных ресурсов поставщиков и известной потребности потребителей.
2. Освоить методику и технологию оптимизации планов в табличном процессоре Excel с помощью программы *Поиск решения*.

##### **Выбор задания-варианта.**

1. Вариант задачи выбирается по таблице 3 (любой).
2. К своему варианту добавляется строка ПОТРЕБНОСТИ из таблицы 1 (любая).
3. Также добавляется к своему варианту столбик справа - объем производства завода из таблицы 3 (любой столбик).

#### **1. ПОТРЕБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК В ГРУЗАХ**

Варианты	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1</b>	1800	1300	1000	1500	1460	2140	1370	1200	1800	1300	1000
<b>2</b>	1200	1500	1350	1900	1870	1000	1600	1800	1200	1500	1350

#### **2. ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАВОДАМИ**

Варианты	Заводы		
	1	2	3
<b>1</b>	3400	2900	1800
<b>2</b>	2900	1900	5600
<b>3</b>	2400	2900	900
<b>4</b>	1570	4500	2900
<b>5</b>	3500	2400	2900
<b>6</b>	2100	1800	2400

#### **3. РАССТОЯНИЕ ОТ ЗАВОДОВ ДО СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК, КМ**

1 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8	4	17	13	15	12	5	9	5	18	14
2	11	8	11	10	6	14	7	12	9	12	11
3	8	13	8	4	11	6	11	9	14	9	5
4	2	6	10	6	10	9	8	3	8	11	7
5	6	13	15	8	11	7	4	7	14	16	9
6	5	7	6	11	10	4	13	8	6	7	12
2 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	13	8	11	5	4	10	13	14	9	12	6
2	11	10	7	13	7	13	5	12	11	8	14
3	11	8	11	10	6	14	7	12	9	12	11
4	12	15	16	7	13	15	16	13	16	17	8
5	9	7	8	11	5	12	12	10	8	9	12
6	6	13	11	8	11	10	7	7	14	12	10
3 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	11	8	11	10	6	14	7	12	9	12	11
2	12	15	16	7	13	15	16	13	16	17	8
3	9	7	8	11	5	12	12	10	8	9	12
4	6	13	11	8	11	10	7	7	14	12	10
5	10	9	6	5	4	11	6	11	10	7	6
6	16	13	6	4	13	12	9	18	16	6	12
4 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	9	7	8	11	5	12	12	10	8	9	12
2	6	13	11	8	11	10	7	7	14	12	10
3	10	9	6	5	4	11	6	11	10	7	6
4	16	13	6	4	13	12	9	18	16	6	12
5	7	15	8	8	10	13	11	12	6	7	9
6	12	7	12	13	14	5	8	9	11	12	3
5 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	10	9	6	5	4	11	6	11	10	7	6
2	16	13	6	4	13	12	9	18	16	6	12
3	7	15	8	8	10	13	11	12	6	7	9
4	12	7	12	13	14	5	8	9	11	12	3
5	11	10	9	6	16	8	4	10	10	8	5
6	12	8	5	13	8	6	6	15	11	4	7
6 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	7	15	8	8	10	13	11	12	6	7	9
2	12	7	12	13	14	5	8	9	11	12	3
3	11	10	9	6	16	8	4	10	10	8	5
4	12	8	5	13	8	6	6	15	11	4	7
5	11	5	14	5	11	3	7	6	10	13	10
6	5	11	14	8	5	9	13	11	4	14	4
7 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	11	10	9	6	16	8	4	10	10	8	5
2	12	8	5	13	8	6	6	15	11	4	7
3	11	5	14	5	11	3	7	6	10	13	10
4	5	11	14	8	5	9	13	11	4	14	4
5	8	14	6	10	13	12	11	7	7	5	12
6	14	6	17	15	7	14	12	16	13	15	6
8 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	11	5	14	5	11	3	7	6	10	13	10
2	5	11	14	8	5	9	13	11	4	14	4
3	8	14	6	10	13	12	11	7	7	5	12
4	14	6	17	15	7	14	12	16	13	15	6
5	6	12	13	7	11	11	9	8	5	12	10
6	12	10	8	13	9	10	6	11	10	7	8
9 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8	14	6	10	13	12	11	7	7	5	12
2	14	6	17	15	7	14	12	16	13	15	6
3	6	12	13	7	11	11	9	8	5	12	10
4	12	10	8	13	9	10	6	11	10	7	8
5	10	10	8	7	8	10	9	6	10	9	9
6	7	8	6	12	13	7	3	11	7	15	7
10 Вариант - Расстояния											
Заводы	Строительные площадки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6	12	13	7	11	11	9	8	5	12	10
2	12	10	8	13	9	10	6	11	10	7	8
3	10	10	8	7	8	10	9	6	10	9	9
4	7	8	6	12	13	7	3	11	7	15	7
5	3	9	12	7	7	9	6	10	13	14	18
6	5	14	15	14	13	14	7	11	5	11	13

*Критерии оценки:*

– оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты;

– оценка «хорошо» (12 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;

– оценка «удовлетворительно» (8 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание;

– оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.

**Третий этап (высокий уровень)**

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

**Владеть:** навыками применения современного экономико-математического инструментария решения экономических задач для принятия управленческих решений экономического развития предприятия, методологией экономического и научного исследования; современными методами расчета и анализа социально-экономических показателей на базе моделирования, характеризующих экономические процессы и явления





1	КУЛЬТУРЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Площадь посева, га	> 2000 < 4500	> 2100	< 1800	> 3000 < 4500	> 2200 < 3200	< 1000	> 200	> 30	> 15 < 100	> 20	> 3
3	Урожайность, ц/га	63,5	48,9	25,6	72,5	14,2	534	29,7	25,8	18,1	14,6	28,4
4	Затраты труда на 1 га, чел-час	8,82	7,53	6,62	7,82	6,14	39,48	5,56	4,64	3,25	5,48	2,95
5	Затраты материально-денежных средств на 1 га, тыс. руб.	18,26	14,62	19,44	28,25	15,42	68,95	12,39	11,64	6,45	8,14	68,24
6	Производство продукции растениеводства, тыс. ц	152	118	42	210	31	500	5,2	0,38	0,64	0,78	0,2
7	Прибыль при реализации, руб./ц	46,9	42,5	95,1	188,96	530,8	90,9	38,5	21,3	26,3	41,2	59,6
8	Прибыль при реализации, тыс. руб./га	2,978	2,078	2,435	13,700	7,537	48,541	1,143	0,550	0,476	0,602	1,693

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты;
- оценка «хорошо» (12 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;
- оценка «удовлетворительно» (8 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание;
- оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.

**Задание 2. Оптимизация специализации производства и сочетания отраслей**

Правильное определение специализации производства и сочетания отраслей в каждом сельскохозяйственном предприятии является важной научной и практической проблемой экономики сельского хозяйства.

От правильной специализации производства и сочетания отраслей зависят такие

важнейшие экономические показатели хозяйства, как уровень рентабельности, выход продукции на единицу земельной площади, производительность труда.

Расчет оптимальной специализации производства и сочетания отраслей — одна из наиболее оправданных и эффективных областей применения экономико-математических методов в сельском хозяйстве. Объясняется это тем, что на специализацию и сочетание отраслей оказывает влияние ряд факторов, выступающих в качестве ограничений системы. Правильно учесть их с помощью обычных методов экономических расчетов очень трудно, а в сложных ситуациях даже невозможно. Применение математических методов оптимального планирования для решения этой проблемы значительно повышает эффективность экономической работы. Не случайно поэтому модель оптимизации специализации и сочетания отраслей является наиболее методически отработанной и практически применимой моделью планирования сельскохозяйственного производства.

### **Содержание задания**

На основе постановки задачи, ее экономико-математической модели и характеристики хозяйства составить конкретный перечень переменных величин, подлежащих определению, перечень вводимых ограничений, произвести обработку исходной информации, составить развернутую модель задачи и записать ее в матричной форме, решить задачу средствами MS Excel Поиск решения. В заключение сделать экономический и экономико-математический анализ результатов решения задачи.

### **Постановка задачи**

Определить оптимальную специализацию и сочетание отраслей в хозяйстве с учетом следующих факторов.

Хозяйство должно развиваться с учетом имеющихся земельных ресурсов.

Животноводство может использовать побочную продукцию основных отраслей (солому, зерновые отходы и т. д.) и отходы первичной промышленной переработки сельскохозяйственного сырья (обрат, сыворотка, жом и др.).

Размеры отраслей могут быть ограничены (в растениеводстве, например, требованиями севооборотов, в животноводстве — наличием капитальных помещений для отдельных видов скота или возможностями воспроизводства поголовья).

Объем производства важнейших видов продукции должен гарантировать выполнение плана продажи продукции, удовлетворение внутривоспроизводственных потребностей и обеспечивать расширенное воспроизводство.

Размер животноводческих отраслей должен быть увязан с объемом кормопроизводства. При этом для каждого вида животных необходимо определить наиболее рациональный тип кормления.

Общий характер задачи оптимизации специализации и сочетания отраслей определяет возможность использования в ней ряда критериев оптимальности: стоимости валовой или товарной продукции, валового дохода, чистого дохода, приведенного чистого дохода, прибыли, уровня общехозяйственной рентабельности.

## **1. Исходные данные по СПК «Восход»**

В СПК «Восход» на перспективу будет иметься 8700 га пашни, 900 га сенокосов, 1600 га естественных пастбищ, 200 га культурных пастбищ. Для организации правильного использования земли 8% пашни должно отводиться чистый пар, а посевы зерновых могут составлять к площади пашни от 50 до 60%. В хозяйстве в основных отраслях (растениеводстве и животноводстве) может быть занято не более 314 человек. Каждый рабочий может отработать в течение года в среднем 240 рабочих дней (при 8-часовом рабочем дне).

Кооператив имеет следующее плановое задание по производству и продаже продукции: зерна, всего -78000 ц; в том числе пшеницы -74000; гороха - 4000; молока -

36000; мяса — 4300 ц.

При этом, внутри хозяйства должно быть реализовано 2000 ц зерна пшеницы, 300 ц мяса, 6000 ц соломы.

Выход соломы на корм скоту составляет 60% урожайности зерновых культур, количество зерновых отходов -8% от урожайности товарных зерновых культур.

Жирность молока 3,6%, удельный вес коров в стаде 43%. Норма выпойки молока - 2,2 ц, обраты - 4,5 ц. Выход телят на 100 коров - 92, живая масса теленка при рождении - 30 кг.

Кроме крупного рогатого скота, в хозяйстве содержится небольшое количество лошадей. Имеется также скот в личной собственности работников хозяйства. Для обеспечения этого скота кормами необходимо выделить 300 га посевной площади (120 га овса и 180 га многолетних трав на сено), 500 га сенокосов и 900 га пастбищ. Для выращивания кормов, предназначенных лошадям, потребуется 2740 чел.-ч трудовых ресурсов.

### 1.1. Урожайность сельскохозяйственных культур по вариантам, ц с 1 га

Наименование культур	Вариант						
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Озимая пшеница	41	42	43	41	50	51	43
Овес	20	21	22	—	21	21	20
Горох	16	17	18	17	18	18	16
Ячмень	—	—	—	18	19	-	18
Кукуруза на силос	210	220	230	220	205	190	220
Кормовая свекла	310	280	290	—	-	300	270
Многолетние травы на сено *	21	22	23	22	21	23	22
Однолетние травы на сено (горох с овсом)	24	25	26	26	23	26	18
Многолетние травы на зеленый корм *	120	110	120	110	100	120	100
Однолетние травы на зеленый корм	100	120	130	130	100	140	90'
Кукуруза на зеленый корм	240	300	320	280	280	310	290
Естественные сенокосы	15	14	13	14	15	12	14
Естественные пастбища	30	35	34	32	35	35	40
Культурные пастбища	250	240	220	230	200	210	260
Многолетние травы на семена	1,4	1,2	1,5	1,3	1,3	1,2	1,0

\* Двухлетнего использования.

### 1.2. Основные показатели развития животноводства

Вид животных	Продуктивность	Средняя живая масса 1 головы, ц	Годовые затраты	
			труда, чел.-ч	всего без стоимости кормов, руб.

КРС - Дойное стадо	52 ц	4,8	180	134080
КРС - Молодняк	650 г	2,1	50	42870

*Критерии оценки:*

– оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты;

– оценка «хорошо» (12 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;

– оценка «удовлетворительно» (8 баллов) выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание;

– оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.

**Тестовые задания**

1. Экономико-математические методы позволяют найти из массы возможных решений задачи:

- а) лучший вариант;
- б) хороший вариант;
- в) средний вариант;
- г) пессимистический вариант;

2. По степени применения экономико-математические методы делятся на:

- а) специальные и логические;
- б) универсальные и арифметические;
- в) универсальные и специальные;
- г) логические и арифметические;

3. По особенностям описания изучаемой системы экономико-математические методы подразделяются на:

- а) линейные и однофакторные;
- б) линейные и нелинейные;
- в) многофакторные и нелинейные;
- г) линейные и двухфакторные;

4. Экономико-математическая модель это:

- а) перечень показателей, характеризующих изучаемый объект во времени;
- б) перечень показателей, характеризующих изучаемый объект в пространстве;
- в) технико-экономические показатели, характеризующие изучаемый объект в динамике;
- г) система уравнений и неравенств, описывающих наиболее существенные стороны изучаемого объекта, подчиненная цели решения задачи;

5. Модель – это:

- а) количественный аналог той системы, которой надо управлять, получая знания из исследования этого аналога;
- б) совокупность решений, объясняющих принятие управленческого решения;
- в) процесс объяснения выбора наилучших альтернатив;
- г) многократно повторяющиеся годовые циклы производства сельскохозяйственной продукции;

6. Моделирование - это:

- а) использование локального и глобального критериев оптимальности;
- б) исследование систем на их моделях и перенесение полученных знаний на оригинал при

- управлении его поведением;
  - в) создание развернутой модели;
  - г) создание структурной модели;
7. Экономико-математические модели относятся к моделям долгосрочного планирования, если период планирования:
- а) 5-10 лет;
  - б) 3-5 лет;
  - в) 1-3 года;
  - г) до 1 года;
8. Экономико-математические модели относятся к моделям среднесрочного планирования, если период планирования:
- а) 5-10 лет;
  - б) 3-5 лет;
  - в) 1-3 года;
  - г) до 1 года;
9. Экономико-математические модели относятся к моделям краткосрочного планирования, если период планирования:
- а) 5-10 лет;
  - б) 3-5 лет;
  - в) 1-3 года;
  - г) до 1 года;
10. Экономико-математические модели относятся к моделям оперативного планирования, если период планирования:
- а) 5-10 лет;
  - б) 3-5 лет;
  - в) 1-3 года;
  - г) до 1 года;
11. Статическая экономико-математическая модель – это модель, в которой при решении задачи:
- а) технико-экономические коэффициенты остаются неизменными;
  - б) технико-экономические коэффициенты изменяются;
  - в) технико-экономические коэффициенты увеличиваются на лаг;
  - г) технико-экономические коэффициенты уменьшаются на лаг;
12. Детерминистическая экономико-математическая модель – это модель, в которой результат решения задачи:
- а) подчиняется законам теории вероятности;
  - б) записывается в виде производственной функции;
  - в) полностью определен набором независимых величин;
  - г) записывается в виде ограничений;
13. Эконометрическая модель – это модель, которая
- а) представляет собой перечень показателей, характеризующих объект изучения в пространстве;
  - б) представляет собой перечень показателей, характеризующих объект изучения во времени;
  - в) представляет собой перечень показателей, характеризующих объект изучения в динамике и пространстве;
  - г) описывает количественную зависимость результата от влияния на него одного или нескольких факторов;
14. По степени детализации экономико-математические модели подразделяются на:
- а) развернутые с качественной оценкой;
  - б) структурные и качественные;
  - в) развернутые и структурные;
  - г) развернутые и качественные;

15. Развернутая экономико-математическая модель – это:
- а) однородные группы ограничений;
  - б) перечень технико-экономических коэффициентов;
  - в) система производственных функций;
  - г) задача, описывающая функционирование конкретного объекта исследования;
16. Структурная экономико-математическая модель – это:
- а) модель в виде условных символов и математических выражений, описывающая функционирование объекта исследования;
  - б) однородные группы ограничений;
  - в) перечень технико-экономических коэффициентов;
  - г) система производственных функций;
17. Основные этапы составления и решения экономико-математической модели:
- а) 1. качественный анализ; 2. количественный анализ; 3. построение развёрнутой модели; 4. анализ результатов решения задачи;
  - б) 1. постановка задачи и обоснование критерия оптимальности; 2. определение перечня переменных и ограничений базовой модели; 3. построение структурной модели, обоснование исходной информации задачи; 4. построение развёрнутой модели, решение задачи, анализ оптимального решения задачи;
  - в) 1. постановка задачи 2. качественный анализ 3. количественный анализ 4. построение развёрнутой модели, решение задачи, анализ оптимального решения задачи
  - г) 1. постановка задачи; 2. качественный анализ; 3. количественный анализ; 4. построение развёрнутой модели;
18. Постановка экономико-математической модели включает решение следующих вопросов:
- а) формулировку задачи и анализ качественных зависимостей;
  - б) формулировку задачи и цель решения задачи;
  - в) цель решения задачи и структурная формулировка задачи;
  - г) формулировка задачи, цель её решения и период планирования;
19. Переменные экономико-математической модели подразделяются на:
- а) основные, логические, вспомогательные;
  - б) качественные, дополнительные, вспомогательные;
  - в) основные, дополнительные, вспомогательные;
  - г) основные, дополнительные, количественные;
20. Основные переменные экономико-математической модели – это те, которые:
- а) составляют основное содержание модели;
  - б) показывают величину недоиспользования ресурсов;
  - в) показывают превышение ресурсов над минимальным их уровнем;
  - г) привлекаются для определения расчётных показателей;
21. Дополнительные переменные экономико-математической модели – это те, которые:
- а) составляют основное содержание модели;
  - б) показывают величину недоиспользования ресурсов или их превышение над минимальным уровнем;
  - в) привлекаются для характеристики качественных показателей;
  - г) привлекаются для определения расчётных показателей;
22. Вспомогательные переменные экономико-математической модели – это те, которые:
- а) составляют основное содержание модели;
  - б) показывают величину недоиспользования ресурсов;
  - в) показывают превышение ресурсов над минимальным их уровнем;
  - г) привлекаются для определения расчётных показателей;
23. Ограничения экономико-математической модели подразделяются на:
- а) основные, логические, вспомогательные;
  - б) качественные, дополнительные, вспомогательные;
  - в) основные, дополнительные, вспомогательные;

- г) основные, дополнительные, количественные;
24. Основные ограничения экономико-математической модели – это те, которые
- а) описывают наиболее существенные условия задачи и включают почти все её переменные;
  - б) записываются по отдельным переменным задачи и определяют границы их изменения;
  - в) применяются для установления соотношения между переменными задачи;
  - г) применяются для характеристики качественных зависимостей;
25. Дополнительные ограничения экономико-математической модели – это те, которые
- а) описывают наиболее существенные условия задачи и включают почти все её переменные;
  - б) записываются по отдельным переменным задачи и определяют границы их изменения;
  - в) применяются для установления соотношения между переменными задачи;
  - г) применяются для характеристики качественных зависимостей;
26. Вспомогательные ограничения экономико-математической модели – это те, которые
- а) описывают наиболее существенные условия задачи и включают почти все её переменные;
  - б) записываются по отдельным переменным задачи и определяют границы их изменения;
  - в) применяются для установления соотношения между переменными задачи;
  - г) применяются для характеристики качественных зависимостей;
27. Структурная экономико-математическая модель включает следующие условные обозначения:
- а) индексация, количественные и качественные показатели;
  - б) индексация, логические и качественные показатели;
  - в) индексация, относительные и абсолютные показатели;
  - г) индексация, неизвестные и известные величины;
28. Исходная информация экономико-математической модели включает следующие группы показателей:
- а) технико-экономические коэффициенты, свободные члены, коэффициенты целевой функции;
  - б) количественные и логические показатели, коэффициенты целевой функции;
  - в) качественные и относительные показатели, коэффициенты целевой функции;
  - г) абсолютные и логические показатели, свободные члены;
29. Индекс  $i$  в структурной записи экономико-математической модели обозначает:
- а) номер столбца;
  - б) номер строки;
  - в) множество строк;
  - г) множество столбцов;
30. Индекс  $j$  в структурной записи экономико-математической модели обозначает:
- а) номер столбца;
  - б) номер строки;
  - в) множество строк;
  - г) множество столбцов;
31. Запись в структурной экономико-математической модели обозначает:
- а) произведение всех  $j$ ;
  - б) суммирование ресурсов по множеству отраслей ;
  - в) суммирование по всем  $j$  принадлежащим множеству ;
  - г) произведение ресурсов по множеству ;
32. Методика обоснования исходной информации экономико-математической модели зависит от:
- а) качественных характеристик изучаемого объекта;
  - б) качественных и количественных характеристик изучаемого объекта;
  - в) абсолютных и относительных показателей;
  - г) цели решения задачи и периода планирования;

33. Под критерием оптимальности понимают:
- а) экономическую категорию, определяющую цель решения задачи;
  - б) коэффициент корреляции;
  - в) коэффициент ковариации;
  - г) свободный член экономико-математической модели;
34. Критерии оптимальности подразделяются на:
- а) глобальный и достоверные;
  - б) глобальный и логические;
  - в) глобальный и локальные;
  - г) достоверный и локальные;
35. Глобальный критерий оптимальности выражает:
- а) цель функционирования предприятия;
  - б) мультиколлинеарность факторов;
  - в) цель функционирования производственного подразделения предприятия;
  - г) требования общества к уровню эффективности использования ресурсов;
36. Количественное выражение критерия оптимальности есть:
- а) асимметрия;
  - б) целевая функция;
  - в) эксцесс;
  - г) корреляция;
37. Неизвестные величины экономико-математической задачи должны быть:
- а) отрицательными;
  - б) относительными;
  - в) неотрицательными;
  - г) дробными;
38. Графическим методом можно решить экономико-математическую задачу, когда число переменных:
- а) больше двух;
  - б) больше трех;
  - в) равно трем;
  - г) равно двум;
39. Какое основное требование предъявляется к переменным оптимизационной модели?
- а) число переменных не обязательно зависит от планового периода;
  - б) число переменных не зависит от возможностей программы, с помощью которой будут решать задачу;
  - в) число переменных не должно отражать основное содержание задачи;
  - г) число переменных должно отражать основное содержание задачи;
40. Какой из этапов является определяющим в получении качественных результатов при построении оптимизационной модели?
- а) постановка задачи и обоснование критерия оптимальности;
  - б) построение структурной экономико-математической модели;
  - в) обоснование периода планирования, т.е. года на который будем выполнять расчет;
  - г) обоснование перечня неизвестных, перечня условий (ограничений);
41. Ограничение оптимизационной модели – это
- а) уравнение или неравенство, с помощью которого записано свойство исследуемого объекта;
  - б) производная функции;
  - в) неравенство, выражающее цель решения задачи;
  - г) система взаимосвязанных уравнений.

**Критерии оценивания тестового задания (при рубежном рейтинге, 5 баллов по каждому субмодулю 1-6):**

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 балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71–100% от   4   до   5   баллов,

41–70% от   2   до   3   баллов,

0–40% от   0   до   1   баллов.

#### **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, решение ситуационных задач. 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 письменно-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	25

	информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
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 ПК 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/ 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.

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.