

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный идентификатор:  
5258223550ea9fbeb33736a1609b644b77d8986ab6255891f288f917a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»



УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета,  
доцент *А.В. Акинчин*

«07» *июня* 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### «Экономико-математические методы и моделирование»

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Землеустройство

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2020

Майский,  
2020

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 21.03.02. «Землеустройство и кадастры», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.10.15 г. № 1084;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению 21.03.02. «Землеустройство и кадастры».

**Составитель:** к.ф.-м.н., доцент Голованова Е.В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры информатики и информационных технологий «18»июня 2020 г., протокол №13


И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова

**Согласована** с выпускающей кафедрой землеустройства, ландшафтной архитектуры и плодоводства

«03» июля 2020 г., протокол №13

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.М. Пятых

**Одобрена** методической комиссией агрономического факультета «03» июля 2020 г., протокол №11

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Оразаева И.В.

## І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель изучения дисциплины -

Для принятия управленческих и организационно-хозяйственных решений в области регулирования землепользования целесообразно шире использовать математический аппарат, в том числе экономико-математические методы, моделирование с использованием средств вычислительной техники. Целью изучения дисциплины является последовательное изложение основ экономико-математических методов и моделей и технологии их применения в процессе землеустроительного проектирования.

**1.2. Задачи:** изучение современных экономико-математических методов, приемы построения математических моделей; овладение методами математического моделирования; выработка умений по построению и решению профессиональных задач.

## ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

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

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б.1.Б.10.) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	школьный курс математики, высшая математика, экономику.
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> основы элементарной и высшей математики, формулировки основных математических законов; <b>уметь:</b> производить математические выкладки при решении математических задач; читать и строить графики экономических процессов; <b>владеть:</b> основными методами решения экономических задач; методикой измерений и нахождения погрешностей.

Курс «Экономико-математические методы и моделирование» является базовым для всех направлений подготовки агрономического образования. Он позволяет обучающимся получить углубленные знания основных экономико-математических моделей, знать основные приемы моделирования, методы решения построенных моделей, проводить анализ полученных решений,

приобрести навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>знать:</b> роль и значение экономико-математического моделирования, экономических знаний в решении прикладных задач землеустройства;</p> <p><b>уметь:</b> пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;</p> <p><b>владеть:</b> навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.</p>
<b>ОПК-1</b>	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	<p><b>знать:</b> экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;</p> <p><b>уметь:</b> моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; - анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; - использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;</p> <p><b>владеть:</b> навыками построения математических моделей; - навыками применения аппаратных и программных средств для решения задач математического моделирования. - самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие</p>

		практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели
--	--	---

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

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>4 семестр</b>	<b>3 курс, 1 семестр</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<i>зачетные единицы</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>54</b>	<b>14</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	<b>14</b>
В том числе:		
Лекции	18	6
Лабораторные занятия	18	8
Практические занятия	18	
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>94</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	22	4
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18	18
Консультирование и прием защиты курсовой работы	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	4	4
Экзамен (1 группа)		
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>32</b>	<b>84</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	6	10
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	6	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	8	40
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	4	16
Подготовка к зачету	8	8

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>44</b>
1. Основные понятия моделирования	4	2	2		консультация	4	2	1	1	консультация	12
2. Понятие об экономико-статистическом моделировании в землеустройстве	8	2	2	4		6	4	2	2		18
3. Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно - регрессионного анализа.	14	6	4	4		4	2	1	1		14
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2	2		-	-	-	-		-
<b>Модуль 2. Общая модель линейного программирования</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>40</b>
1. Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных решений землеустроительных задач, полученных методами линейного программирования	4	2	2		консультация	4	2	1	1	консультация	10
2. Методы решения задач линейного программирования	12	4	4	4		4	2	1	1		16
3. Транспортная задача и ее использование в землеустройстве	12	2	6	4		2	2	-	2		14
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2			-	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<b>20</b>	-	-		<b>10</b>	<b>20</b>	-	-	-	<b>20</b>	
<b>зачет</b>	<b>8</b>	-	-		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	<b>8</b>	

### 4.3 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час											
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения						
	Всего	Лекции	Лабораторные зан.	Практические занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	
<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	
1. Основные понятия моделирования	4	2	2		консультация	4	2	1	1	консультация	12	
Построение математических моделей. Основные принципы моделирования. Классификация современных экономико-математических моделей.												
2. Понятие об экономико-статистическом моделировании в землеустройстве	8	2	2	4		6	4	2	2		18	
Построение вариационного ряда. Расчет характеристик. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.												
3. Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно - регрессионного анализа.	14	6	4	4		4	2	1	1		14	
Корреляционная таблица. Линейная корреляционная зависимость. Законы распределения												
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-	-	-	-	-			
<b>Модуль 2. Общая модель линейного программирования</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	
1. Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных решений землеустроительных задач, полученных методами линейного программирования	4	2	2		консультация	4	2	1	1	консультация	10	
Построение математических моделей. Общая задача линейного программирования. Оптимальное решение.												
2. Методы решения задач линейного программирования	12	4	4	4		4	2	1	1		16	
Геометрический и симплексный методы решения задач линейного программирования. Алгоритм решения. Двойственные задачи. Основные теоремы двойственности и их экономический смысл.												

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторные зан.	Практические занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
3. Транспортная задача и ее использование в землеустройстве	12	2	6	4		2	2	-	2		14
Экономико-математическая модель транспортной задачи. Распределительный метод. Критерий оптимальности. Алгоритм решения.											
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2			-	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	20	-	-		10	10	20	-	-	-	20
<b>зачет</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

## 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	Общая трудоемкость	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>	



<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>		<b>ОК-3 ОПК-1.</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Основные понятия моделирования		4	2	2		10	Устный опрос		
2.	Понятие об экономико-статистическом моделировании в землеустройстве		8	2	2	4	12	Устный опрос		
3.	Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно - регрессионного анализа.		14	6	4	4	12	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-		2	-	-		
<b>Модуль 2 «Общая модель линейного программирования»</b>		<b>ОК-3 ОПК-1.</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Экономико-математический анализ и корректировка оптимальных решений землеустроительных задач, полученных методами линейного программирования		4	2	2		6	Устный опрос		
2.	Методы решения задач линейного программирования		12	4	4	4	8	Устный опрос		
3.	Транспортная задача и ее использование в землеустройстве		12	2	6	4	6	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-		2	-	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>II. Творческий рейтинг</b>									<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>									<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>									<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

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

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	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	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

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

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

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

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

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

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

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

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

1. Королев, А. В. URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode433918/> Экономика-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ А. В. Королев. Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с
2. Смагин, Б. И. URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode/437860/> Экономика-математические методы : учебник для академического бакалавриата/ Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 272 с.
3. Попов, А. М. URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode/425/> Экономика-математические методы и модели : учебник для прикладного бакалавриата/ А. М. Попов, В. Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Палий, И. А. URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode/438834/> Линейное программирование: учебное пособие для академического бакалавриата/ И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с.
2. Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитоновна URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode/433440/> Основы математической обработки информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитоновна; под общей редакцией Н. Л. Стефановой. Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с

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

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

1. Гетманчук А.В., Ермилов М.М. <http://biblioclub.ru> Экономико-математические методы и модели: учебное пособие. М.: Дашков и К, 2012 г., 186 с
2. Кузнецов Б.Т. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) Математическая экономика: Учебное пособие М.: Юнити-Дана 2012 г. 343

#### **6.3.2 Видеоматериалы**

#### **6.3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

##### **«Интернет»**

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

#### **6.4. Перечень информационных технологий (при необходимости)**

#### **6.5. Перечень программного обеспечения (при необходимости)**

1. Microsoft Word 2010;
2. Microsoft Excel 2010;
3. Microsoft PowerPoint 2010.

#### **6.6. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)**

1. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru).
2. Wikipedia.ru.

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

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа №312 оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (*мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций и видеофильмов, проектор, экран, компьютер, аудиоусилительная система*);
- учебная аудитория №324 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

**VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Приложение 1*

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 201\_ / 201\_ УЧЕБНЫЙ ГОД  
Экономико-математические методы и моделирование**

**21.03.02. Землеустройство и кадастры**

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия агрономического факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан агрономического факультета \_\_\_\_\_ А.В. Акинчин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ г

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

по дисциплине **Экономико-математические методы и моделирование**

направление подготовки **21.03.02. Землеустройство и кадастры**

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Землеустройство

Квалификация: «бакалавр»

Год начала подготовки: 2020

Майский, 20\_\_

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Первый этап (пороговой уровень)	Имеет представление об основных экономических явлениях, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных приемах математического моделирования, лежащих в основе решения экономических задач. Представляет связь математики с другими науками. Знает основные экономические понятия ,определение, смысл и единицы измерения экономических величин	<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
				<b>Модуль 2. Общая модель линейного программирования</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	
ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных					

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Второй этап (продвинутый уровень)	Имеет хорошее представление об основных экономических явлениях, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Знает об основных приемах математического моделирования, лежащих в основе решения экономических задач. Знает связь математики с другими науками. Знает основные экономические понятия ,определение, их смысл .Знает основы информатики и использования ЭВМ для решения прикладных задач	<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
	<b>Модуль 2. Общая модель линейного программирования</b>			Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач		



Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Третий этап (высокий уровень)	Разбирается в современных представлениях о экономико-математическом моделировании. Владеет навыками построения математических моделей; применения аппаратных и программных средств для решения задач математического моделирования. - самостоятельно составлять, решать и интерпретировать практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов	<b>Модуль 1. Общие сведения о применении математических методов и моделировании в землеустройстве.</b>  <b>Модуль 2. Общая модель линейного программирования</b>	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	Экзамен
					Устный опрос. Защита лабораторных работ. Тестирование. Решение задач	

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения
			<p>решения модели основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь моделирования с другими науками и роль экономико-математического моделирования.</p> <p>Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы</p> <p>Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.</p> <p>В полном объеме знает современные ЭММ и методы их решения,</p>

<b>Наименование модулей и (или) разделов дисциплины</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			знает возможности использования экономико-математического моделирования в землеустройстве.			

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Не способен</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Частично способен</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Владеет способностью</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Свободно владеет способностью</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
	<b>знать:</b> роль и значение экономико-математического	Допускает грубые ошибки при описании основных приемах экономико-	Может изложить основные принципы построения математических	Знает основные принципы построения математических моделей;	Свободно владеет основными принципами построения

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	моделирования, экономических знаний в решении прикладных задач землеустройства;	математического моделирования	моделей		математических моделей
	<b>уметь:</b> пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;	Не умеет пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;	Частично умеет пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;	Способен пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;	Свободно пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей, и алгоритмами их решения, ставить цели и определять пути их достижения;
	<b>владеть:</b> навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Не владеет навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Частично владеет навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Владеет навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Свободно владеет навыками самостоятельного экономико-математического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.
ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Не способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Частично способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Владеет навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Свободно владеет навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	различных источников и баз данных	различных источников и баз данных	различных источников и баз данных	различных источников и баз данных	анализ информации из различных источников и баз данных
	<b>знать:</b> экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;	Не знает экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;	Частично знает экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;	Хорошо знает экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;	Свободно использует экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; - экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	<p><b>уметь:</b> моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; - анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; - использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;</p> <p><b>владеть:</b> навыками</p>	<p>Не умеет моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; - анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; - использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;</p>	<p>Частично умеет моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; - анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; - использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;</p>	<p>Хорошо умеет моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; - анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; - использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;</p>	<p>Свободно умеет</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>
		<i>не зачтено (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели	Не владеет навыками самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели	Частично владеет навыками самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели	Хорошо владеет навыками самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели	Свободно владеет навыками самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели



**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**

**Перечень тестов для определения входного рейтинга  
(степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. Два трактора, работая совместно, вспахивают поле за 12 часов. Производительность первого трактора равна 2 га/час. Если производительность второго трактора увеличить на 1 га/час, то второй трактор вспашет это поле на 15 часов быстрее, чем первый. Определить первоначальную производительность второго трактора.

Ответ. 3

2. Решив систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x + 5y + 5 = 0 \\ 7x - 2y = 43 \end{cases}$$
, найти сумму  $x + y$ .

Ответ. 1

3. Решить уравнение 
$$\frac{1}{\sqrt{x+5}} - \frac{1}{\sqrt{x^2-25}} = 0.$$

Ответ. 6

4. Решить уравнение  $\sqrt{x} + 2 \cdot \sqrt[4]{x} = 8.$

Ответ. 16

5. Решить уравнение  $9^x - 8 \cdot 3^x = 9.$

Ответ. 2

6. Неравенство  $\frac{2x+1}{x-2} > 1$  верно, если

- 1)  $x \in (-\infty; 2)$ ;    2)  $x \in (-2; +\infty)$ ;  
3)  $x \in (-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$ ;    4)  $x \in (-\infty; 3)$ .

7. Область определения функции  $y = \ln(1 - 0,8x - 0,2x^2)$  имеет вид:

- 1)  $x \in (-5; 1)$ ;    2)  $x \in (1; 5)$ ;  
3)  $x \in (-\infty; -5) \cup (1; +\infty)$ ;    4)  $x \in (-4; 0)$ .

8. Область определения функции  $y = \arcsin \frac{x-1}{2}$  имеет вид

- 1)  $x \in (-1; 3)$ ;    2)  $x \in (-3; 1)$ ;    3)  $x \in (-1; 1)$ ;    4)  $x \in (-3; 3)$ ;    5)  $x \in (1; 3)$ .

9. Корни уравнения  $2 \cos^2 x + 3 \sin x = 0$ :

1)  $x_n = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$2) x_n = \frac{\pi}{3} + \pi n, \text{ где } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$3) x_n = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \text{ где } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$4) x_n = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, \text{ где } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

10. Укажите все корни уравнения  $\sin 2x + 2 \cos^2 x = 0$ , удовлетворяющие неравенству  $|x| \leq \pi$ :

- 1)  $-3\pi/4$ ; 2)  $-\pi/2$ ; 3)  $-\pi/4$ ; 4)  $\pi/4$ ; 5)  $\pi/2$ ; 6)  $3\pi/4$ .

**Первый этап (пороговой уровень)**

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

### Текущий контроль

#### Перечень вопросов

1. Понятие об экономико-математическом моделировании
2. Понятие и задачи оптимизации в экономике.
3. Определение целевой функции.
4. Задачи оптимизации.
5. Определение управленческого решения.
6. Альтернативы в управленческом решении.
7. Основные этапы процесса принятия решений.
8. Определение управленческого решения.
9. Определение операции.
10. Определение модели.
11. Определение математической модели.
12. Главные требования к математической модели.
13. Преимущества математического моделирования.
14. Основные этапы математического моделирования.
15. Виды математических моделей.
16. Классификация математических моделей.

#### Тестовые задания

**1. Для практического решения экономической задачи математическими методами следует составить**

- Экономико-математическую модель

Математическую модель

Линейную модель

Экономическую модель

**2. Область математики, разрабатывающая теорию и численные методы решения многомерных экстремальных задач с ограничениями это -**

- Математическое программирование

Экономическое программирование

Численные методы

Вычислительная математика

**3. Характерной особенностью задач математического программирования является**

- Множество решений

Единственное решение

Отсутствие решений

Два решения

**4. Упорядоченная совокупность значений неизвестных  $x = x(x_1, x_2, \dots, x_n)$  называется**

- Допустимым решением

Математическим планом

Экономическим решением

Допустимым планом

**5. Если параметры, входящие в функцию цели или ограничения задачи являются случайными, если приходится принимать решение в условиях риска, недостоверной информации, то говорят о проблеме**

- Стохастического программирования

Нелинейного программирования

Динамического программирования

Целочисленного программирования

**6. Термин « исследование операций» появился**

- в 60-е годы XX века

в начале XX века

в годы второй мировой войны

в 90-е годы XX века

**7. Решение называют оптимальным**

- если оно предпочтительнее других

если оно рационально

если оно утверждено общим собранием

если оно согласовано с руководством

**8. В зависимости от выбора средств моделирования выделяют модели**

- абстрактные

физические

графические

стохастические

**9. Решение называют оптимальным, ...**

если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других

- если оно рационально

- если оно согласовано с начальством

- если оно утверждено общим собранием

**10. Математическое программирование ...**

- занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения

- представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков

- занимается решением математических задач на компьютере

- составлением программ

## **Перечень лабораторных работ**

1. Лабораторная работа № 1. Обработка статистических данных. Построение вариационного ряда
2. Лабораторная работа № 2. Расчет характеристик вариационного ряда

## **Перечень задач**

Задание № 1 по теме: «Основные приемы моделирования»

Формализовать в виде неравенств и уравнений условия производства.

### **Вариант № 1**

Задача 1. Составить условие использования пашни в хозяйстве, если известно, что ее площадь составляет 6000 га, на которой можно высевать следующие культуры: пшеницу, овес, ячмень, кукурузу; 300 га пашни отводится под чистый пар.

Задача 2. Допустимая по зоотехническим нормам питательность концентрированных кормов в рационе коровы может составлять от 2,9 до 4,5 к.ед., грубых кормов от 4,3 до 5,7 к.ед. Составить условия по включению этих групп кормов в рацион, если в хозяйстве имеются комбикорм, ячменная мука, солома, сено многолетних трав.

Задача 3. В хозяйстве имеется 4 тыс. га пашни. На ней высеваются: пшеница, ячмень, овес, кормовые корнеплоды, кукуруза на силос, многолетние травы. Зерновые могут занимать от 60 до 70 % площади пашни. Записать ограничения по использованию площади пашни и структуре посевных площадей.

### **Вариант № 2**

Задача 1. На одну голову крупного рогатого скота в сутки требуется не менее 6 к.ед. кормов. Имеются следующие корма: сено многолетних трав, силос кукурузный, сенаж, ячмень, овес. Суточное потребление силоса должно быть не более 6 кг. Записать эти условия.

Задача 2. Составить ограничения по площади пашни и трудовым ресурсам, если известно, что площадь пашни составляет 10 тыс. га, а количество трудовых ресурсов может составлять от 300 тыс. чел.-час. до 400 тыс. чел.-час. Затраты труда равны: на га посева пшеницы 16 чел.-час., озимой ржи - 14, ячменя - 13, кукурузы на силос - 28, многолетних трав на сено - 7, на одну голову крупного рогатого скота - 29 чел.-час.

Задача 3. Из зерновых культур в хозяйстве высеваются пшеница, горох, овес. Пшеница должна составлять не более 70 % от общей площади зерновых. Записать это условие.

### **Вариант № 3**

Задача 1. Записать условие, определяющее площадь земельного участка, на котором высеваются зерновые, однолетние травы, кормовые корнеплоды и овощи.

Задача 2. В кормовой рацион могут включаться ячмень, сено многолетних трав, солома, кукурузный силос. Записать условие, что грубые корма в рационе могут составлять не более 40 % общей его питательности.

Задача 3. В хозяйстве высеваются зерновые – пшеница, овес, горох. Овес должен составлять не более 40 % от общей площади зерновых. Записать условие по структуре посевных площадей, используя отраженную переменную для площади зерновых культур.

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

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

## **Текущий контроль**

## **Перечень вопросов**

1. Определение задачи линейного программирования (ЗЛП).
2. Свойства задач линейного программирования.
3. Алгоритм геометрического метода решения ЗЛП.
4. Особые случаи геометрического метода решения ЗЛП.
5. Симплекс-метод решения ЗЛП.
6. Алгоритм симплекс-метода.
7. Особые случаи решения задачи симплекс-методом.
8. Критерий оптимальности в ЗЛП.
9. Определение двойственных задач.
10. Алгоритм составления ДЗЛП.
11. Основные теоремы двойственности и их экономический смысл.

### Тестовые задания

Задача линейного программирования состоит в ...

- отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии линейных ограничений
- создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи
- описании линейного алгоритма решения заданной задачи
- решении линейных задач математики

12. Впервые алгоритм симплекс-метода разработал

- Данциг
- Канторович
- Кравченко
- Беллман

13. Как называют вектор  $C$ ? (функция возрастает)

- градиентом
- линией уровня
- детерминантом
- антиградиентом

14. Весь набор базисных переменных называется

- базисом системы переменных
- системой искусственных переменных
- дополнительной системой переменных
- системой переменных

15. Как называют задачу, заданную в произвольной форме записи, в которой требуется максимизировать (минимизировать) функцию

- общей задачей линейного программирования
- двойственной задачей
- транспортной задачей
- задачей Лагранжа

16. Симплекс-метод - это

- аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
- графический метод решения основной задачи линейного программирования
- метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду
- метод поиска области допустимых решений задачи линейного программирования

### Перечень лабораторных работ

3. Лабораторная работа № 1. Построение экономико-математических моделей
4. Лабораторная работа № 2. Геометрический метод решения задач линейного программирования
5. Лабораторная работа № 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования
6. Лабораторная работа № 4. Построение двойственных задач

### Перечень задач

#### Вариант № 1

В хозяйстве имеются комбикорм, ячмень, сено естественных трав, сено однолетних трав, ячменная солома, силос кукурузный, сенаж многолетних трав, 49 кормовая брюква. Концентрированных кормов должно быть не менее 15,2% и не более 21% от общего количества кормовых единиц, грубых – от 23,4% до 32,4%, в том числе сена – от 14,9% до 24,9%, сочных – от 50% до 58%, в том числе силоса – от 27,2% до 32,6% и сенажа – от 16,6% до 19,3%. Кроме того, солома в рационе может составлять по питательности не более 35% грубых кормов, силос - не более 55% питательности сочных, а отношение сенажа и силоса (по питательности) составляет 1:1,6. Суточная потребность: к. ед. – 7,95 кг, перев. протеин – 857 г, каротин – 330 мг.

#### Вариант № 2

В хозяйстве имеются комбикорм, овёс, сено клеверо-тимофеечное, сено однолетних трав, солома пшеничная, силос подсолнечниковый, сенаж естественных трав, кормовая свекла. Концентрированных кормов должно быть не менее 15,7% и не более 21,5% от общего количества кормовых единиц, грубых – от 23,5% до 32,5%, в том числе сена – от 15% до 25%, сочных – от 49,4% до 57,5%, в том числе силоса – от 26,7% до 32,1% и сенажа – от 16,5% до 19,2%. Кроме того, солома в рационе может составлять по питательности не более 30% грубых кормов, силос - не более 55% питательности сочных, а отношение сенажа и силоса (по питательности) составляет 1:1,6. Суточная потребность: к. ед. – 8,27 кг, перев. протеин – 892 г, каротин – 344 мг.

#### Вариант № 3

В хозяйстве имеются комбикорм, зерноотходы, сено вико-овсяное, сено естественных трав, солома пшеничная, сенаж многолетних трав, картофель, силос кукурузный. Концентрированных кормов должно быть не менее 15,9% и не более 21,7% от общего количества кормовых единиц, грубых – от 23,7% до 32,7%, в том числе сена – от 15,2% до 25,2%, сочных – от 49% до 57%, в том числе силоса – от 26,4% до 31,8% и сенажа – от 16,3% до 19%. Кроме того, солома в рационе может составлять по питательности не более 33% грубых кормов, силос - не более 55% питательности сочных, а отношение сенажа и силоса (по питательности) составляет 1:1,6. Суточная потребность: к. ед. – 8,43 кг, перев. протеин – 910 г, каротин – 351 мг.

#### *Третий этап (высокий уровень)*

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

### Текущий контроль

#### Перечень вопросов

1. Определение двойственных задач.
2. Алгоритм составления ДЗЛП.
3. Основные теоремы двойственности и их экономический смысл.

4. Определение транспортной задачи.
5. Особенности ЭММ транспортной задачи.
6. Критерий оптимальности в транспортной задаче.
7. Получение первоначального распределения поставок методом северо-западного угла.
8. Получение первоначального распределения поставок учетом наименьших затрат.
9. Циклы пересчета. Распределение поставок в цикле.
10. Алгоритм решения транспортной задачи.

### Тестовые задания

21. Если целевая функция задачи линейного программирования задана на максимум, то...

- целевая функция двойственной задачи задается на минимум
- целевая функция в двойственной задаче отсутствует
- двойственная задача не имеет решений
- двойственная задача имеет бесконечно много решений

22. Если одна из пары двойственных задач имеет оптимальный план, то...

- и другая имеет оптимальный план
- другая не имеет оптимального плана
- другая не имеет допустимых решений
- другая имеет множество решений

23. Если одна из пары двойственных задач имеет оптимальный план, то...

- и другая имеет оптимальный план и значения целевых функций при их оптимальных планах равны между собой
- и другая имеет оптимальный план, но значения целевых функций при их оптимальных планах не равны между собой
- другая задача может не иметь оптимального плана, но иметь допустимые решения
- другая имеет множество решений

24. Если целевая функция одной из пары двойственных задач не ограничена (для задачи на максимум – сверху, для задачи на минимум - снизу), то

- другая задача не имеет допустимых планов
- другая задача имеет допустимые планы, но не имеет оптимального плана
- целевая функция другой задачи также не ограничена
- другая имеет множество решений

25. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции  $F_{\max} = 10$ . Какое из чисел является значением целевой функции  $F_{\min}$  двойственной задачи?

- 10
- 10
- 0
- 20

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

- На минимум
- На максимум
- Определить невозможно

На оптимум

27. Если размерность исходной задачи  $n \times m$ , то размерность двойственной

- $m \times n$
- $n \times m$
- $n \times (m-1)$
- $m \times (n-2)$

28. 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 реализованного сырья
  - Требуется найти объем производства каждого вида продукции
  - Требуется найти остатки сырья каждого вида
  - Требуется найти возможные объемы реализации сырья

29. Суммарная оценка сырья, используемая на производство продукции каждого вида, в двойственной задаче должна

- Быть не ниже цены единицы продукции каждого вида
  - Быть не выше цены единицы продукции каждого вида
  - Не превышать объемов реализации по каждому виду продукции
  - Не превышать объемов запаса по каждому виду сырья

30. В двух пунктах А и В имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты С, Д, Е в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов имеет вид  $\begin{pmatrix} 468 \\ 587 \end{pmatrix}$ . Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной. Данная задача является

- Транспортной задачей
  - Задачей нелинейного программирования
  - Задачей коммивояжера
  - Задачей о назначениях

31. В двух пунктах А и В имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты С, Д, Е в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов имеет вид  $\begin{pmatrix} 468 \\ 587 \end{pmatrix}$ . Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной. Целевой функцией задачи является

- $F = 4x_{11} + 6x_{12} + 8x_{13} + 5x_{21} + 8x_{22} + 7x_{23} \rightarrow \min$   
 $F = 60x_1 + 160x_2 + 80x_3 + 70x_4 + 70x_5 \rightarrow \min$   
 $F = 4x_{11} + 6x_{12} + 8x_{13} + 5x_{21} + 8x_{22} + 7x_{23} \rightarrow \max$   
 $F = 60x_1 + 160x_2 + 80x_3 + 70x_4 + 70x_5 \rightarrow \max$

32. Транспортная задача

30      100



20            3            9

30            4            1

100          6            8

является...

- открытой
- закрытой
- неразрешимой
- ситуацией

**33. Транспортная задача**

50      100

20            3            9            является...

30            4            1            ● закрытой

100          6            8            ○ неразрешимой

○ открытой

○ противоречивой задачей

**34. Для решения следующей транспортной задачи**

50      90

20            3            9

30            4            1

100          6            8

необходимо ввести...

- фиктивного потребителя
- фиктивного поставщика
- эффективный тариф
- эффективный товар

**35. Для решения следующей транспортной задачи**

50      130

20            3            9

30            4            1

100           6            8

необходимо ввести...

- фиктивного поставщика;
- эффективный тариф
- эффективную процентную ставку.
- фиктивного потребителя

36. Исходный опорный план транспортной задачи можно составить...

- всеми перечисленными методами
- методом северо-западного угла
- методом минимального тарифа
- методом аппроксимации Фогеля

37. Для решения транспортной задачи может применяться...

- метод потенциалов
- метод множителей Лагранжа
- метод Гаусса
- метод дезориентации

полураспада.

### Перечень лабораторных работ

1. Лабораторная работа № 1. Построение двойственных задач
2. Лабораторная работа № 2. Основные теоремы двойственности и их экономический смысл
3. Лабораторная работа № 3. Построение экономико-математической модели транспортной задачи
4. Лабораторная работа № 4. Распределительный метод решения транспортной задачи

### Примерная тематика задач

Примерная тематика заданий:

1. Решить графически злп.

$$F = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13 \\ x_1 - x_2 \leq 6 \\ -3x_1 + x_2 \leq 9 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

2. Решить симплекс-методом

$$F = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13 \\ x_1 - x_2 \leq 6 \\ -3x_1 + x_2 \leq 9 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

3. Решить задачу, используя М-метод

$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq -1 \\ x_1 - x_2 \geq -3 \\ 2x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

4. Составить двойственную задачу и решить ее.

$$Z = y_1 + 2y_2 + 8y_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -y_1 + y_2 + 2y_3 \geq 4 \\ y_1 - 2y_2 + 4y_3 \geq 3 \end{cases}$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0.$$

5. Найти решение транспортной задачи

$$a = (4, 6, 10, 10)$$

$$b = (7, 7, 7, 7, 2)$$

$$c = \begin{pmatrix} 16 & 30 & 17 & 10 & 16 \\ 30 & 27 & 26 & 9 & 23 \\ 13 & 4 & 22 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 5 & 4 & 24 \end{pmatrix}$$

6. Решите задачу целочисленного программирования методом Гомори, предварительно составив ее математическую модель.

Для производства двух видов изделий *A* и *B* предприятие использует три вида сырья. Нормы расхода сырья каждого вида на изготовление единицы продукции данного вида приведены в табл. 1. В ней же указаны прибыль от реализации одного изделия каждого вида и общее количество сырья данного вида, которое может быть использовано предприятием.

Таблица 1

Вид сырья	Нормы расхода сырья (кг) на одно изделие		Общее количество сырья (кг)
	A	B	
I	12	4	300
II	4	4	120
III	3	12	252
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	30	40	

Учитывая, что изделия *A* и *B* могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), требуется составить такой план их выпуска, при котором прибыль предприятия от реализации всех изделий является максимальной

**Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

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

**Критерии оценивания собеседования (при защите лабораторных работ 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом опускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 18 баллов):**

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:

90 – 100% от 17 до 18 баллов,

70 – 89 % от 13 до 16 баллов,

50 – 69 % от 9 до 12 баллов,

менее 50 % от 0 до 8 баллов.

### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **Итоговое тестирование**

Банк тестовых заданий тестирования студентов находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.belgau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

## **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

- защита лабораторных работ
- решение задач
- тестовый контроль

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

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

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала

лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является вопросы к зачету, 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 качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

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

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

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

Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100
---------------	--	-----

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

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

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

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

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

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

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

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

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

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

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