

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2023.05.17  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a4609b644833d8786abb255891f268f713a1351fac

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агрономического факультета

А.В. Акинчин

« 17 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономико-математические методы и моделирование  
в землеустройстве**

Направление подготовки: **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль): **Землеустройство**

Квалификация: **бакалавр**

Год начала подготовки: **2023**

Форма обучения: **очная, заочная**

Майский, 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройства и кадастры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2020 г. № 978;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 12.10.2021 г. № 718н;
- профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 г. № 746н;
- профессионального стандарта «Градостроитель», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 17.03.2016 г. № 110н;
- профессионального стандарта «Землеустроитель», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 29.06.2021 г. № 434н.
- профессионального стандарта «Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 12.02.2018 г. № 73н.

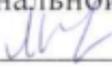
**Составители:** кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Кравченко Д.П.

**Рассмотрена** на заседании кафедры экономики  
«\_19\_» \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2023 г., протокол №\_10\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.А. Голованева

**Согласована** с методической комиссии агрономического факультета «17»  
мая 2023 г., протокол № 9

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Морозова Т.С.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Мелентьев А. А.

## **I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цель изучения** дисциплины - формирование знаний и умений для принятия управленческих и организационно-хозяйственных решений в области землепользования.

### **1.2. Задачи:**

- формирование у студентов целостного представления о роли математических методов и экономико-математических моделей в землеустройстве;
- изучение основных понятий и методов экономико-математического моделирования экономических процессов;
- овладение методами экономико-математического моделирования в землеустройстве;
- на основе экономико-математических методов и моделей научиться при разработке проектов землеустройства количественно оценивать эффективность использования земель, решать задачи, связанные с планированием использования земельных, материальных, трудовых и денежных ресурсов, определением нормативных экономических показателей, обоснованием оптимальных вариантов устройства территории;
- научиться интерпретировать результаты экономико-математического моделирования в землеустройстве.

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

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

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.22) основной профессиональной образовательной программы.

### **2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП**

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина</b>	1. Математика.
	2. Экономика землеустройства.
	3. Кадастр недвижимости и мониторинг земель.
	4. Развитие сельских территорий и их зонирование.
	5. Основы технологии производства растениеводческой продукции

<p><b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- понятие информационных технологий, основные ИТ для решения практических задач</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математические методы в решении прикладных задач</li> <li>- создавать документы в текстовом и табличном редакторах;</li> <li>- создавать базы данных, проводить их анализ для решения профессиональных задач</li> <li>- пользоваться справочно-правовыми системами (Консультант+, Гарант)</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами математического анализа, принципами математических рассуждений и математических доказательств</li> <li>- навыками практического применения ИТ для решения профессиональных задач;</li> <li>- методами экономики и статистики для решения прикладных задач.</li> <li>- владения элементами экономического анализа в MS Excel.</li> </ul>
---	---

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве» является предшествующей для изучения дисциплин: «Инженерное обустройство территории» (Б1.О.24), «Региональное землеустройство» (Б1.В.09).

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», 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
<b>ОПК-1</b>	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания	<b>ОПК-1.3</b> - Использует знания экономико-математических методов и моделирования при решении задач в области землеустройства и кадастров	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия экономико-математических методов и моделирования, связанные с решением оптимизационных задач в области землеустройства и кадастров</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять постановку задач, построение экономико-математических моделей в области землеустройства и кадастров;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения задач моделирования и анализа полученного решения в области землеустройства и кадастров</li> </ul>
<b>ОПК-6</b>	Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ	<b>ОПК-6.2</b> Принимает оптимальные решения в области землеустройства и кадастров	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль и значение экономико-математического моделирования в процессе поиска оптимальных решений в области землеустройства и кадастров;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться основными методами построения экономико-математических моделей для принятия оптимальных решений в области землеустройства и кадастров;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения экономико-математических моделей, навыками применения опции «Поиск решения» MS Excel для получения оптимальных решений задач в области землеустройства и кадастров;</li> </ul>

#### 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	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b>	<b>6 семестр</b>	<b>3 курс 5 семестр</b>
Семестр (курс) изучения дисциплины	6 семестр	3 курс 5 семестр
Общая трудоемкость, всего, час	144	144
<i>зачетные единицы</i>	4	4
<b>1. Контактная работа</b>	<b>84,25</b>	<b>30,45</b>
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>72,25</b>	<b>26,45</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	24	8
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	24	10
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	24	
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	6
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	<b>0,25</b>	<b>0,45</b>
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>59,75</b>	<b>113,55</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	18	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	21,75	40
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	43,55
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	10
Подготовка к зачету	-	-

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. «Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах»</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>61,55</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>53,55</b>
1. Моделирование и современные методы вычислений	10	2	4	4	11		1	10
2. Построение экономико-математической модели	10	2	4	4	12	1	1	10
3. Экономико-статистическое моделирование. Производственные функции.	10	2	4	4	11	1		10
4. Математическое программирование. (Общая модель линейного программирования)	14	4	6	4	12	1	1	10
5. Распределительная (транспортная) модель линейного программирования и ее применение в землеустройстве	10	2	4	4	15,55	1	1	13,55
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6		2	4				
<b>Модуль 2. «Экономико-математические модели в землеустройстве и кадастрах»</b>	<b>61,75</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>25,75</b>	<b>70</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>60</b>
1. Экономико-математическая модель типов, размеров и структуры севооборотов при внутрихозяйственном землеустройстве	20	4	8	8	24	2	2	20
2. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агро-экологическом обосновании внутрихозяйственного землеустройства	20	4	8	8	23	1	2	20
3. Оптимизация задач городского кадастра методами экономико-математического про-	16	4	6	6	23	1	2	20

граммирования								
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	5,75		2	3,75				
<i>Подготовка реферата по планированию схемы и структуры опыта по теме НИР предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно.</i>	<b>10</b>	-		<b>10</b>	<b>10</b>	-	-	<b>10</b>
<i>Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы студента-заочника</i>	-	-	-	-	<b>20,05</b>	-	-	<b>20,05</b>
<b><i>Выполнение контрольной работы</i></b>	-				<b>0,2</b>			
<b><i>Текущие консультации</i></b>	-				<b>6</b>			
<b><i>Установочные занятия</i></b>					<b>2</b>			
<b><i>Зачет</i></b>	<b>0,25</b>				<b>0,25</b>			
<b><i>Контактная аудиторная работа (всего)</i></b>	<b>72,25</b>	<b>24</b>	<b>48</b>		<b>26,45</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b><i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i></b>	<b>12</b>				<b>4</b>			
<b><i>Самостоятельная работа (всего)</i></b>	<b>59,75</b>				<b>113,55</b>			
<b><i>Общая трудоемкость</i></b>	<b>144</b>				<b>144</b>			

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
1
<b>Модуль 1. «Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах»</b>
<b><i>1. Моделирование и современные методы вычислений</i></b>
1. ЭММ как научная дисциплина. Модели и моделирование. Термины и понятия.
2. Понятие экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей.
3. Особенности ЭММ применяемых в землеустройстве и кадастре.
4. Типы, виды и классы математических моделей, применяемых в землеустройстве, в земельном кадастре
<b><i>2. Построение экономико-математической модели</i></b>
2.1. Постановка задачи линейного программирования
2.2. Установление перечня переменных и ограничений.
2.3. Основные приемы построения ограничений, целевая функция и критерий оптимальности.
2.4. Основные типы ограничений, применяемые при решении землеустроительных, земельно-кадастровых задач
2.5. Построение матрицы экономико-математической модели.
<b><i>3. Экономико-статистическое моделирование. Производственные функции.</i></b>
3.1. Основные элементы и стадии экономико-статистического моделирования.
3.2. Виды производственных функций и способы их представления.
3.3. Применение производственных функций для решения землеустроительных и земельно-кадастровых задач.
3.4. Оптимизация интенсивности использования земли при землеустройстве
<b><i>4. Математическое программирование. (Общая модель линейного программирования)</i></b>
4.1. Понятие линейного программирования
4.2. Составные части общей модели линейного программирования
4.3. Приёмы математической формализации моделируемых систем
4.4. Графический метод решения задач линейного программирования
4.5. Симплекс-метод решения задач линейного программирования с применением MS Excel.
4.6. Двойственная (взаимодвойственная) задача линейного программирования
<b><i>5. Распределительная (транспортная) модель линейного программирования и ее применение в землеустройстве</i></b>
5.1. Постановка задач распределительного типа. Виды землеустроительных задач, относящихся к данному типу.
5.2. Методы решения задач транспортного типа. Решение транспортной задачи с применением MS Excel
5.3. Примеры решения землеустроительных задач.

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
1
5.4. Анализ и корректировка результатов решения задач транспортного типа.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Экономико-математические модели в землеустройстве и кадастрах»</b>
<b><i>1. Экономико-математическая модель типов, размеров и структуры севооборотов при внутрихозяйственном землеустройстве</i></b>
1.1. ЭММ оптимизации типов и размеров севооборотов.
1.2. ЭММ оптимизации структуры севооборота
1.3. Основные способы моделирования при организации севооборотов
1.4. Применение пакета MS Excel для решения задачи организации системы севооборотов. Анализ полученного решения
<b><i>2. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агроэкологическом обосновании внутрихозяйственного землеустройства</i></b>
2.1. Постановка экономико-математической задачи.
2.2. Методика обоснования исходной информации.
2.3. Структурная экономико-математическая модель. Развернутая экономико-математическая модель
2.4. Применение пакета MS Excel для решения задачи внутрихозяйственного землеустройства. Анализ полученного решения
<b><i>3. Решение задач городского кадастра методами математического программирования</i></b>
3.1. Постановка задачи в общем виде
3.2. Конкретная постановка задачи в условных обозначениях
3.3. Постановка задачи с числовыми значениями
3.4. Оптимизация структуры застройки территории. Анализ полученного решения
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b><i>Подготовка реферата по Использования экономико-математических методов в решении землеустроительных задач по теме предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно</i></b>
<b><i>Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы студента-заочника</i></b>
<b><i>Зачет</i></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 модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего по дисциплине		ОПК-1: ОПК-1.3; ОПК-6: ОПК-6.2.	144	24	48	59,75	Зачет	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Общая сумма баллов, набранная в ходе освоения дисциплины	31	60
Модуль 1. «Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании в землеустройстве и кадастрах»		ОПК-1.3 ОПК-6.2	60	12	24	24		10	20
1	Моделирование и современные методы вычислений	ОПК-1.3	10	2	4	4	Устный опрос, Тестирование	-	-
2	Построение экономико-математической модели	ОПК-6.2	10	2	4	4	Тестирование	2	5
3	Экономико-статистическое моделирование. Производственные функции.	ОПК-1.3	10	2	4	4	Тестирование	3	5
4	Математическое программирование. (Общая модель линейного программирования)	ОПК-1.3 ОПК-6.2	14	4	6	4	Тестирование, реферат	3	5
5	Распределительная (транспортная) модель линейного	ОПК-1.3 ОПК-6.2	10	2	4	4	Устный опрос, ситуационные задачи	2	5

	программирования и ее применение в землеустройстве								
6	<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	ОПК-1.3 ОПК-6.2	6		2	4	Тестирование	-	-
	<b>Модуль 2. «Экономико-математические модели в землеустройстве и кадастрах»</b>	<b>ОПК-1.3 ОПК-6.2</b>	<b>61,75</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>25,75</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
1	Экономико-математическая модель типов, размеров и структуры севооборотов при внутривладельческом землеустройстве	ОПК-1.3 ОПК-6.2	20	4	8	8	Устный опрос, решение задач	<b>2</b>	<b>3</b>
2	Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агроэкологическом обосновании внутривладельческого землеустройства	ОПК-1.3 ОПК-6.2	20	4	8	8	Устный опрос, решение задач	<b>2</b>	<b>4</b>
3	Оптимизация задач городского кадастра методами экономико-математического программирования	ОПК-1.3 ОПК-6.2	16	4	6	6	Устный опрос, решение задач	<b>1</b>	<b>3</b>
	<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	ОПК-1.3 ОПК-6.2	5,75		2	3,75	Тестирование		
	<b>II. Творческий рейтинг</b>	ОПК-1.3 ОПК-6.2					Оценка выполнения индивидуального творческого задания	<b>2</b>	<b>5</b>
	<i>Подготовка реферата по Использования экономико-математических методов в решении землеустроительных задач по теме предложенной преподавателем или выбранной самостоятельно</i>	ОПК-1.3 ОПК-6.2	<b>10</b>	-		<b>10</b>	Реферат		
	<b>III. Рейтинг личност-</b>						Оценка	<b>3</b>	<b>10</b>

<i>ных качеств</i>						личностных качеств обучающегося, проявленных при изучении дисциплины		
<i>IV. Промежуточная аттестация</i>	ОПК-1.3 ОПК-6.2					Тестирование	<b>15</b>	<b>25</b>

## **5.2. Оценка знаний обучающегося**

### **5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний**

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу обучающегося на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые обучающийся получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения обучающимся 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 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 обучающегося осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

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

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

### **6.1. Основная литература**

1. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 186 с. - ISBN 978-5-394-01575-5. - - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093144> – Текст: электронный.
2. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие / Е. В. Яроцкая. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 196 с. – ISBN 978-5-4497-0270-8. – Текст : непосредственный.
3. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/425189> Текст: электронный.

4. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/433918> . — Текст: электронный

## 6.2. Дополнительная литература

5. Волков, С.Н. Экономические модели в землеустройстве: Учеб.-практ. пособие / С.Н. Волков, А.Н. Безгинов; Департамент кадровой политики и образования М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Рос. Федерации. - М., 2001. - 283 с. ISBN 5-8122-0444-6. – Текст : непосредственный.

6. Волков, С. Н. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве: учеб. пособие. Гр.УМО / С. Н. Волков . - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Колос, 2007. - 695 с. - ISBN 978-5-10-003981-5. – Текст: непосредственный.

7. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / Орлова И.В., - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 140 с. ISBN 978-5-9558-0107-0. - - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546672> – Текст: электронный.

### 6.2.1 Периодические издания

1. Вестник Российской сельскохозяйственной науки.
2. Журнал «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель»
3. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
4. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
5. Журнал "Математическое моделирование"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.imamod.ru/journal>
6. Журнал Организационное моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.voynalovich.ru/om.html>.
7. 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

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: метод, модель, экономико-математические методы и модели, оптимизация, целевая функция, математическое программирование и моделирование, аналитические модели, экономико-статистическое моделирование, производственные функции, Графический метод, симплексный метод, транспортная (распределительная) задача, двойственная задача, трансформация земельных угодий, оптимизация севооборота</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (экономико-математические модели и моделирование), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач (транспортных, распределительных, оптимизационных). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры экономики, 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. Написание реферата по Использования экономико-математических методов в решении землеустроительных задач или выбранной самостоятельно. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
	Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### **6.3.2 Видеоматериалы**

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

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

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
6. Официальный сайт некоммерческого партнерства "Кадастровые инженеры" - [www.roskadastr.ru](http://www.roskadastr.ru)
7. Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации - [www.kadastr.ru](http://www.kadastr.ru)
8. Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации - [www.mgi.ru](http://www.mgi.ru)
9. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
10. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
11. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
12. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), осо-

- бенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
13. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
  14. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
  15. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
  16. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
  17. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
  18. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
  19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
  20. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
  21. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
№528 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Стационарное демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран) стулья 30 шт. и столы ученические 15 шт., доска меловая настенная.
№ 501 Компьютерный класс	15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Имеется система видеонаблюдения
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 МГц\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 информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см);

	аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: стол однотумбовый (3); стол компьютерный (1); стул мягкий (4); стул (1); шкаф для одежды (1); шкаф книжный (2); полка угловая (1); Рабочее место: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), принтер, холодильник (1); дистиллятор (1).

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

Виды специальных помещений	Оборудование и технические средства обучения
№528 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	-
№ 501 Компьютерный класс	- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №26 на передачу неисключительных прав от 26.12.2019. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.  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. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.

## 7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 525эбс – 4.1.22.1836 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 03.11.2022;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к Лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №1-14-2022 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 26.09.2022;
- 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 аудио-файлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средст-

вами 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).