


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет экономики и управления**

**Кафедра высшей математики и информатики**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
доцент Г.А. Бекаров



« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.17. Экономико-математические методы и модели**

Направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) **Землеустройство**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Курс обучения **4; 4(3)**

Семестр **7; 7 (5)**

Форма обучения **очная; очно-заочная (заочная)**

**Нальчик – 2025**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 года № 978 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.э.н., доцент

Э.Т.



Шафиева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика и информатика»

Протокол от «22 » мая 2025 №10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент



Н.И. Литовка

Одобрено методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол от «23» мая 2025 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент



Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** приобретение студентами навыков анализа проблемных ситуаций в сфере профессиональной деятельности; формирование у обучающихся теоретических знаний и практических умений по экономико-математическому моделированию с использованием информационных технологий; создание условий для овладения универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

**Задачи дисциплины:** изучение основных математических понятий курса, возможностей применения статистического аппарата для дальнейшего их применения в практической деятельности; овладение методами моделирования для реализации конкретных задач профессиональной деятельности; выработка навыков пользования разного рода справочными материалами и пособиями; формирование умений математического исследования прикладных вопросов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК – 10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 <sub>ук-10</sub> Использует основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Знать:</b> методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов. <b>Уметь:</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности. <b>Владеть:</b> навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин  ИД-2 <sub>опк-1</sub> . Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями  <b>Знать:</b> основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов. <b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания <b>Владеть:</b> основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с

		<b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub></b> . Использует знания основ моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин при решении типовых задач профессиональной деятельности	помощью стандартных экономико-математических моделей  <b>Знать:</b> методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений <b>Владеть:</b> навыками использования математических понятий, моделей и методов для решения типовых задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-3</b>	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области землеустройства и кадастров	<b>ИД-2<sub>ОПК-3</sub></b> Применяет на практике элементы производственного менеджмента	<b>Знать:</b> основные элементы производственного менеджмента. <b>Уметь:</b> применять на практике элементы производственного менеджмента. <b>Владеть:</b> навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.
<b>ОПК-4</b>	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub></b> . Использует и реализует основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии, прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете	<b>Знать:</b> базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. <b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии, прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете <b>Владеть:</b> навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели** входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**, направленность (профиль) **Землеустройство**.

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр	семестр
	7	7	5
	З.е./часов	З.е./часов	З.е./часов

<b>1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,92/69</b>	<b>0,94/34</b>	<b>0,44/16</b>
лекции	32(6)*	16(4)*	6
практические работы	32(6)*	16(4)*	8(2)*
групповые консультации	1	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-	-
промежуточная аттестация: <b>зачет</b>	1	1	1
<b>2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,08/39</b>	<b>2,06/74</b>	<b>2,56/92</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим работам	34	69	87
подготовка к промежуточной аттестации	5	5	5
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 4.1 . Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№/№	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.	Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина	4	4	6
2.	Методы математического программирования	14(2)*	14(2)*	10
3.	Целочисленное программирование	4	4	6
4.	Игровые методы в экономике	4(2)*	4(2)*	6
5	Экономико-математическое моделирование в землеустройстве	6(2)*	6(2)*	6
	<b>Итого за семестр</b>	<b>32(6)*</b>	<b>32(6)*</b>	<b>34</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очно-заочная форма обучения)

№/№	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.	Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина	2	2	14
2.	Методы математического программирования	7(2)*	7(2)*	14
3.	Целочисленное программирование	2	2	14
4.	Игровые методы в экономике	2(2)*	2(2)*	14
5	Экономико-математическое моделирование в землеустройстве	3	3	13
	<b>Итого за семестр</b>	<b>16(4)*</b>	<b>16(4)*</b>	<b>69</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля) структурированные по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№/№	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия	Сам. работа
-----	----------------------------------	--------------------	-------------

		Лекции	Практические занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.	Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина	1	2	10
2.	Методы математического программирования	2	2	20
3.	Целочисленное программирование	-	-	20
4.	Игровые методы в экономике	1	2(2)*	17
5.	Экономико-математическое моделирование в землеустройстве	2	2	20
	<b>Итого за семестр</b>	<b>6</b>	<b>8(2)*</b>	<b>87</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.4. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### 4.4.1. Лекции

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, часов		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	<b>Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина</b>	<b>Лекция № 1. Тема: «Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина»</b> Математическое программирование. Основные определения и понятия.	2	1	1
		<b>Лекция № 2. Тема: Классификация методов экономико-математического моделирования, применяемых в землеустройстве.</b> Классификация моделей, этапы моделирования. Классификация методов экономико-математического моделирования, применяемых в землеустройстве	2	1	
2.	<b>Методы математического программирования</b>	<b>Лекция № 3. Тема: «Общая постановка задачи линейного программирования»</b> Линейное программирование. Постановка задачи линейного программирования. Построение экономико-математической модели. Примеры составления моделей.	2	1	
		<b>Лекция № 4. Тема: «Графический метод решения ЗЛП».</b> Условия применения графического метода. Схема получения оптимального решения графическим методом.	2(2)*	1(1)*	1
		<b>Лекция № 5. Тема: «Решение ЗЛП симплекс-методом».</b> Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. Симплекс метод решения задачи. Условие оптималь-	2	1(1)*	1

		ности.			
		<b>Лекция № 6. Тема: «Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса».</b> Метод искусственного базиса. Получение оптимального решения. Условия применения.	2	1	
		<b>Лекция № 7. Тема: «Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений. Построение задач моделирования экономических процессов».</b> Анализ моделей на чувствительность. Построение различных вариантов решения задачи с помощью полученного решения. Составление моделей реальных процессов Анализ решения.	2	1	
		<b>Лекция № 8. Тема: «Постановка транспортной задачи и методы решения».</b> Составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы получения первоначального опорного плана.	2	1	
		<b>Лекция № 9. Тема: «Метод потенциалов решения транспортной задачи. Транспортная задача с нарушением баланса производства и потребления».</b> Проверка условия оптимальности транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи и способы их решения.	2	1	
3.	Целочисленное программирование	<b>Лекция № 10. Тема: «Постановка задачи целочисленного программирования. Графическое решение задачи».</b> Особенности задачи. Составление моделей целочисленного программирования. Графический способ решения. Метод отсечений.	2	1	
		<b>Лекция № 11. Тема: «Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования».</b> Анализ полученного решения ОЗЛП. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.	2	1	
4.	Игровые методы в экономике	<b>Лекция № 12. Тема: «Основные понятия и определения теории игр».</b> Принятие решений в условиях полной определенности, риска,	2	1(1)*	1

		неопределенности. Методы решения матричных игр в чистых стратегиях.			
		<b>Лекция № 13. Тема: «Геометрическое и аналитическое решение игры в смешанных стратегиях. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования».</b> Графическое решение игр различной размерности. Методы решения матричных игр в смешанных стратегиях. Методы сведения матричных игр к задачам линейного программирования. Анализ полученного решения.	2(2)*	1(1)*	
5	Экономико-математическое моделирование в землеустройстве.	<b>Лекция № 14. Статистическое оценивания. Статистическая проверка статистических гипотез</b> Точечные оценки и их характеристики. Интервальные оценки параметров нормального закона распределения. Проверка различных гипотез о распределении генеральной совокупности.	2	1	
		<b>Лекция № 15. Производственные функции и их применение в землеустройстве</b> Производственные функции, свойства. Функция Кобба-Дугласа. Коэффициент корреляции и его вычисление. Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа.	2	1	1
		<b>Лекция № 16. Экономико-статистическое моделирование в землеустройстве</b> Экономико-статистическое моделирование в землеустройстве	2(2)*	1	1
	<b>Итого</b>		<b>32(6)*</b>	<b>16(4)*</b>	<b>6</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.4.2 Практические занятия

№ № п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость, часов		
			очно	очно- заочно	заочно
1.	Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина	Практическое занятие №1. Теория и практика моделирования экономических процессов научная дисциплина	2	1	1
		Практическое занятие № 2.: Классификация моделей, этапы моделирования.	2	1	1
2.	Методы математического про-	Практическое занятие № 3. Постановка задачи линейного программирования.	2	1	



	граммирования	Составления моделей.			
		Практическое занятие № 4. Графический метод решения ЗЛП.	2(2)*	1(1)*	1
		Практическое занятие № 5. . Симплекс метод решения задачи. Условие оптимальности.	2	1(1)*	1
		Практическое занятие № 6. Метод искусственного базиса. Получение оптимального решения. Условия применения.	2	1	
		Практическое занятие № 7. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений. Построение задач моделирования экономических процессов	2	1	
		Практическое занятие № 8. Составление модели транспортной задачи. Методы получения первоначального опорного плана.	2	1	
		Практическое занятие № 9. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи и способы их решения.	2	1	
3.	Целочисленное программирование	Практическое занятие № 10. Составление моделей целочисленного программирования. Графический способ решения. Метод отсечений.	2	1	
		Практическое занятие № 11. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.	2	1	
4.	Игровые методы в экономике	Практическое занятие № 12. Принятие решений в условиях полной определенности, риска, неопределенности. Методы решения матричных игр в чистых стратегиях.	2	1(1)*	1
		Практическое занятие № 13. Графическое решение игр различной размерности. Методы решения матричных игр в смешанных стратегиях. Методы сведения матричных игр к задачам линейного программирования.	2(2)*	1(1)*	1
5	Экономико-математическое моделирование в землеустройстве.	Практическое занятие № 14. Точечные оценки и их характеристики. Интервальные оценки параметров нормального закона распределения. Проверка различных гипотез о распределении генеральной совокупности.	2	1	1
		Практическое занятие № 15. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Коэффициент корреляции и его вычисление.	2	1	
		Практическое занятие № 16. Экономико-статистическое моделирование в землеустройстве	2	1	1
	Итого		32(6)*	16(4)*	8(2)*

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Экономико-математические методы и модели**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной; очно-заочной; (заочной) формам обучения 39; 74; (92) часов, из них 34; 69; (87) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На очно-заочной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (по 5 ч. по очной, очно-заочной и заочной формам обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно; очно-заочно; (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	<b>Теория и практика моделирования социально-экономических процессов научная дисциплина.</b> Математическое программирование. Основные определения и понятия. Классификация моделей, этапы моделирования.	6; 14; (10)	[2], [3], [4], [5],	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
2	<b>Методы математического программирования</b> Общая постановка задачи математического программирования. Понятие модели и моделирования. Место математических методов и моделирования в туризме. Виды и классы задач и адекватных им моделей. Алгоритм составления математической модели. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования. Правила формулирования задачи линейного программирования в Microsoft Excel для её решения средствами Sunset XA. Проверка адекватности линейной экономико-математической модели с помощью двойственных оценок.	10; 14; (20)	[1], [2], [4], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета.
	<b>Транспортная задача</b> Метод минимальной стоимости. Метод Фо-		[1], [4], [7], [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым кон-

	геля. Методы нахождения оптимального решения транспортных задач. Невырожденность в транспортных задачах.			трольным мероприя- тиям и к сдаче зачета.
3	<b>Целочисленное программирование</b> Решение усложненных задач целочисленно-го программирования с нелинейной целевой функцией и нелинейными ограничениями. Примеры задач целочисленного программирования в туристической деятельности.	6; 14; (20)	[1], [2], [3],	Подготовка к бально- рейтинговым кон- трольным мероприя- тиям и к сдаче зачета.
4	<b>Основы теории игр</b> Приближенное реше- ние матричной игры. Редукция матрицы иг- ры. Особенности решения матричных игр. Игры с природой. Критерии принятия реше- ния в условиях неопределенности. Игры с природой.	6 ; 14; (17)	[2], [5], ,	Подготовка к бально- рейтинговым кон- трольным мероприя- тиям и к сдаче зачета.
5	<b>Экономико-математическое моделирова- ние в землеустройстве.</b> Постановка и эконо- мическая интерпретация задачи о назна- чениях. Алгоритм численного решения зада- чи о назначениях. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на ряд лет. Задача о замене оборудования.	6; 13; (20)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к бально- рейтинговым кон- трольным мероприя- тиям и к сдаче зачета.
<b>Всего</b>		<b>34; 69; (87)</b>		
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>		<b>5; 5; (5)</b>		Сдача зачета
<b>Итого по курсу:</b>		<b>39; 74; (92)</b>		

*\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.*

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Основная задача линейного программирования	УК–10; ОПК–1; ОПК–3; ОПК–4	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
2.	Транспортные задачи Целочисленное программирование.	УК–10; ОПК–1; ОПК–3; ОПК–4	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
3.	Основы теории игр. Экономико-математическое моделирование в землеустройстве	УК–10; ОПК–1; ОПК–3; ОПК–4	3-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных и общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами мате-

риала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, в соответствии с календарным учебным графиком. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие на практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов, близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

Рабочей программой дисциплины «**Экономико-математические методы и модели**» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК–10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ОПК–1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК–3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области землеустройства и кадастров.

ОПК–4 Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

В процессе освоения образовательной программы компетенций УК–10; ОПК–1;

ОПК–3; ОПК– 4 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
УК-10	Б1.О.05 Экономика	2
	Б1.В.17 Экономика землеустройства	6
	Б1.В.20 Оценка земель и иной недвижимости	7
	<b>Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели</b>	
	Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-1	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.03 Введение в информационные технологии	2
	Б1.О.06 Математика	3
	Б1.О.07 Физика	
	<b>Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели</b>	7
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Б1.О.05 Экономика	2
	Б1.О.15 Территориально-пространственное развитие городов	6
	Б2.О.02(П) Производственная практика, технологическая	
	Б1.О.16 Основы градостроительства и планировка населенных мест	7
	<b>Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели</b>	
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.06 Математика	3
	Б1.О.09 Геодезия	
	Б1.О.11 Основы землеустройства	4
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	5
	Б2.О.02(П) Производственная практика, технологическая	6
	<b>Б1.О.17 Экономико-математические методы и модели</b>	7
	Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация	8
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная	
	Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

\* – этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются местом изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

### 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация – зачет.**

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить их «автоматом»).

Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49** баллов и выше то он получает, «автоматом» оценку - «зачтено».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 <sub>УК-10</sub> . Использует основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Знать:</b> методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов	Не знает методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов	Частично знает методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Достаточно знает методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов	В полном объеме знает методологию разработки математических моделей; основные математические методы моделирования экономических процессов
	<b>Уметь:</b> использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Не обладает умениями использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Частично обладает умениями использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Умеет фрагментарно использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Умеет использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.
	<b>Владеть:</b> навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Не владеет навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Не в полной мере владеет навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	На достаточном уровне владеет навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	На высоком уровне владеет навыками использования основных методов решения моделей и принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Использует основные законы естественнонаучных дисциплин.	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин.	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Частично знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Достаточно знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	В полном объеме знает, основные законы естественнонаучных дисциплин.

дисциплин				циплин.	лин.
	<b>Уметь:</b> использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности.	Не обладает умениями использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности.	Частично обладает умениями использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности.	Умеет фрагментарно использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности.	Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями	Не владеет основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями	Не в полной мере владеет основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями	На достаточном уровне владеет основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями	На высоком уровне владеет основными методами моделирования, математического анализа и естественнонаучными знаниями
<b>ИД-2<sub>опк-1</sub></b> Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	<b>Знать:</b> основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов	Не знает основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов	Частично знает основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов	Достаточно знает основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов.	В полном объеме знает основы математического анализа, теории вероятностей; экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке данных; методы построения регрессионных моделей объектов, явлений и процессов
	<b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	Не обладает умениями решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и обще-	Частично обладает умениями решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные зна-	Умеет фрагментарно решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и обще-	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания

		инженерные знания	ния	инженерные знания	
	<b>Владеть:</b> основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей	Не владеет основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей	Не в полной мере владеет основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей	На достаточном уровне владеет основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей	На высоком уровне владеет основными методами математического моделирования, с использованием методов линейного программирования; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных экономико-математических моделей
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Использует знания основ моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин при решении типовых задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности .	Не знает методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности и.	Частично знает методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности.	Достаточно знает методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности	В полном объеме знает методы выбора и обработки статистической информации; математические, и количественные методы решения типовых задач профессиональной деятельности сти.
	<b>Уметь:</b> выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений	Не обладает умениями выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений .	Частично обладает умениями выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений	Умеет фрагментарно выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений .	Умеет выявлять проблемы, возникающие при анализе конкретных ситуаций; использовать математический язык и математическую символику при построении моделей; обосновывать варианты полученных решений ти.
	<b>Владеть:</b> навыками использования математических понятий, моделей и методов для решения	Не владеет навыками использования математических понятий, моделей и методов для	Не в полной мере владеет навыками использования математических понятий, моделей и методов для	На достаточном уровне владеет навыками использования математических понятий, моде-	На высоком уровне владеет навыками использования математических понятий, моде-



	типовых задач профессиональной деятельности .	решения типовых задач профессиональной деятельности	решения типовых задач профессиональной деятельности	лей и методов для решения типовых задач профессиональной деятельности .	лей и методов для решения типовых задач профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Применяет на практике элементы производственного менеджмента	<b>Знать:</b> основные элементы производственного менеджмента.	Не знает, основные элементы производственного менеджмента.	Частично знает, основные элементы производственного менеджмента.	Достаточно знает, основные элементы производственного менеджмента.	В полном объеме знает, основные элементы производственного менеджмента.
	<b>Уметь:</b> применять на практике элементы производственного менеджмента.	Не обладает умениями применять на практике элементы производственного менеджмента.	Частично обладает умениями применять на практике элементы производственного менеджмента.	Умеет фрагментарно применять на практике элементы производственного менеджмента.	Умеет применять на практике элементы производственного менеджмента.
	<b>Владеть:</b> навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.	Не владеет навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.	Не в полной мере владеет навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.	На достаточном уровне владеет навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.	На высоком уровне владеет навыками применения на практике элементов производственного менеджмента.
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> . Использует и реализует основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии, прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете	<b>Знать:</b> базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Не знает, базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	Частично знает, базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Достаточно знает базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	В полном объеме знает базовые определения и теоремы из основных разделов математики, проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.
	<b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии,	Не обладает умениями решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информацион-	Частично обладает умениями решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии,	Умеет фрагментарно решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информацион-	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя и реализуя основные законы математических и естественных наук, современные информационные технологии, приклад-

	прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете	ные технологии, прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете	прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете профессиональной деятельности	ные технологии, прикладные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете	ные пакеты специализированных программ при решении типовых задач профессиональной деятельности, в том числе, при государственном кадастровом учете
	<b>Владеть:</b> навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук	Не владеет навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук	Не в полной мере владеет навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук	На достаточном уровне владеет навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук .	На высоком уровне владеет навыками решения задачи используя и реализуя основные законы математических и естественных наук .

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачету студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «зачтено»	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «зачтено»	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «зачтено»	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «не зачтено»	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1<sub>УК-10</sub>, ИД-1<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-1</sub>,**

**7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний, обучающихся по курсу «Экономико-математические методы и модели»**

**ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ**

**Основная задача линейного программирования**

**1. Модель – это**

- 1) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала
- 2) подобие оригинала
- 3) копия оригинала
- 4) нет правильного ответа

**2. Модели, предназначенные для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения и потребления, называются**

- 1) макроэкономическими
- 2) балансовыми
- 3) микроэкономическими
- 4) оптимизационными

**3. Оптимизационные модели предназначены для**

- 1) установления соответствия между ресурсами и их использованием
- 2) выбора способа адаптации
- 3) выбора лучшего варианта
- 4) расчета вероятных вариантов развития

**4. В задаче о распределении средств между предприятиями применяются методы программирования**

- 1) стохастического
- 2) эвристического
- 3) динамического
- 4) линейного

**5. Задача составления рациона является задачей программирования**

- 1) стохастического
- 2) нелинейного
- 3) линейного
- 4) эвристического

**6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из**

- 1) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 2) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 3) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 4) в двух точках многоугольника (многогранника) допустимых решений

**7. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть**

- 1) неотрицательными
- 2) положительными
- 3) свободными от ограничений
- 4) любыми

**8. В задаче линейного программирования требуется найти:**

- 1) значение целевой функции
- 2) значения переменных, удовлетворяющих системе ограничений
- 3) значения переменных, обеспечивающих  $\max(\min)$  целевой функции
- 4) целевой функции, удовлетворяя системе ограничений

**9. Областью допустимых планов ЗЛП называется множество:**

- 1) переменных, удовлетворяющих целевой функции
- 2) неотрицательных переменных
- 3) угловых точек многогранника решений
- 4) переменных, удовлетворяющих системе ограничений и условиям неотрицательности

**10. Если задача линейного программирования формулируется как задача на максимум, то она имеет ограничения типа**

- 1)  $\geq$
- 2)  $=$
- 3)  $\leq$  и  $\geq$
- 4)  $\leq$

**11. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений состоит из одних**

- 1) неравенств типа  $\leq$
- 2) уравнений
- 3) неравенств типа  $\geq$
- 4) уравнений и неравенств

**12. Незвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются**

- 1) свободными
- 2) базисными
- 3) небазисными
- 4) искусственными

**13. Целевая функция – это**

- 1) любая функция, у которой есть экстремумы
- 2) любая функция, у которой нет экстремумов
- 3) любая функция, у которой есть минимумы
- 4) функция, экстремумы которой необходимо найти

**14. Геометрическим изображением системы ограничений является**

- 1) многоугольник
- 2) эллипс
- 3) парабола
- 4) круг

**15. Графический способ решения задачи линейного программирования – это**

- 1) построение прямых, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки точных равенств
- 2) нахождение полуплоскости, определяемой каждым из ограничений задачи
- 3) определение координат точки максимума функции и вычисление значения целевой функции в этой точке
- 4) все перечисленные ответы в этом задании

**16. Геометрический смысл симплексного метода при решении задачи на максимум состоит в последовательном переходе от одной вершины многогранника ограничений к**

- 1) соседней, в которой линейная функция принимает большее значение
- 2) любой другой, в которой линейная функция принимает большее значение
- 3) соседней, в которой линейная функция принимает меньшее значение
- 4) любой другой, в которой линейная функция принимает меньшее значение

**17. Если область допустимых решений является незамкнутой выпуклым многогранником в направлении оптимизации целевой функции, то целевая функция**

- 1) равна нулю
- 2) имеет единственное конечное решение
- 3) неограниченна

4) имеет отрицательное значение

**18. Область допустимых решений – это**

1) овал

2) окружность

3) фигура, имеющая форму звезды

4) выпуклый многогранник, образованный линиями ограничений

**19. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является**

1) выпуклым

2) вогнутым

3) одновременно выпуклым и вогнутым

4) нет правильного ответа

**20. Если целевая функция в задаче линейного программирования принимает единственное решение, то оно содержится**

1) внутри многогранника

2) на ребре многогранника

3) вне пределов многогранника

4) в одной из угловых точек многогранника решений

## **ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ**

### **Транспортная задача**

**1. Экономико-математическая модель транспортной задачи имеет ограничения в виде системы**

1. неравенств типа  $\geq$

2. неравенств типа  $\leq$  и  $\geq$

3. неравенств типа  $\leq$

4. уравнений

**2. Транспортная задача является задачей программирования**

1. стохастического

2. параметрического

3. динамического

4. линейного

**3. Транспортную задачу обычно решают с помощью**

1. уравнений

2. матриц

3. таблиц

4. метода Жордана-Гаусса

**4. Наиболее применяемым методом при решении транспортной задачи является метод**

1. потенциалов

2. ветвей и границ

3. Жордана-Гаусса

4. симплексный

**5. При решении транспортной задачи методом минимального элемента в первую очередь заполняется клетка, имеющая**

1. максимальную стоимость

2. минимальную поставку и минимальный спрос

3. минимальную стоимость

4. максимальную поставку и максимальный спрос

**6. При решении транспортной задачи методом «северо-западного угла» в первую очередь заполняется клетка, стоящая в углу**

1. правом нижнем

2. левом верхнем

3. правом верхнем

4. левом нижнем

7. Система ограничений для потребителей в транспортной задаче имеет вид

$$1. \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij} = F$$

$$2. \sum_{i=1}^m x_{ij} > N_j, j = 1, 2, \dots, n$$

$$3. \sum_{i=1}^m x_{ij} = N_j, j = 1, 2, \dots, n$$

$$4. \sum_{i=1}^m x_{ij} < N_j, j = 1, 2, \dots, n$$

8. Целевая функция транспортной задачи имеет вид

$$1. F = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij} \rightarrow \min$$

$$2. \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij} \rightarrow \min$$

$$3. F = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij} \rightarrow \max$$

$$4. \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij} \rightarrow \max$$

9. Система ограничений для поставщиков в транспортной задаче имеет вид

$$1. \sum_{i=1}^m x_{ij} > M_i, i = 1, 2, \dots, m$$

$$2. \sum_{i=1}^m x_{ij} < N_j, j = 1, 2, \dots, n$$

$$3. \sum_{j=1}^n x_{ij} = M_i, i = 1, 2, \dots, m$$

$$4. \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij} < M_i, i = 1, 2, \dots, m$$

10. Критерием оптимальности распределения в транспортной задаче служит условие

1. неотрицательности оценок свободных клеток
2. отрицательности оценок свободных клеток
3. отрицательности оценок занятых клеток
4. неотрицательности оценок занятых клеток

11. В случае, если суммарная мощность поставщиков больше, чем суммарный спрос потребителей,

1. вводят двух «фиктивных потребителей»
2. вводят одного «фиктивного потребителя»
3. удаляют двух поставщиков
4. удаляют одного поставщика

12. В случае, если суммарный спрос потребителей больше, чем суммарная мощность поставщиков,

1. удаляют двух потребителей
2. вводят двух «фиктивных поставщиков»
3. удаляют одного потребителя

4. вводят одного «фиктивного поставщика»

**13. Для открытой транспортной задачи выполняется соотношение**

1.  $\sum_{j=1}^n N_j = 0$

2.  $\sum_{i=1}^m M_i = 0$

3.  $\sum_{i=1}^m M_i > \sum_{j=1}^n N_j$  или  $\sum_{i=1}^m M_i < \sum_{j=1}^n N_j$

4.  $\sum_{i=1}^m M_i = \sum_{j=1}^n N_j$

**14. Для закрытой транспортной задачи выполняется соотношение**

1.  $\sum_{i=1}^m M_i > \sum_{j=1}^n N_j$

2.  $\sum_{i=1}^m M_i = 0$

3.  $\sum_{i=1}^m M_i < \sum_{j=1}^n N_j$

4.  $\sum_{i=1}^m M_i = \sum_{j=1}^n N_j$

**15. Потенциалы удобно интерпретировать как**

1. разность цены продукта и стоимости перевозки
2. стоимости перевозок
3. цены продукта в соответствующих пунктах поставщиков и потребителей
4. сумму цены продукта и стоимости перевозки

**16. Коэффициенты при переменных в системе ограничений транспортной задачи равны**

1. 1 или 0
2. только +1 и -1
3. целым отрицательным числам
4. целым положительным числам

**17. При решении транспортной задачи число заполненных клеток равно**

1.  $m + n$
2.  $m - n + 1$
3.  $m + n - 1$
4.  $m + n + 1$

## ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

### Целочисленное программирование

**1. Решением задачи целочисленного программирования графическим методом является:**

1. (2; 2)
2. (2; 3)
3. (3; 1)
4. (3; 2)

**2. Решением задачи целочисленного программирования графическим методом является:**

1. (1; 1)

2. (2; 3)
3. (3; 2)
4. (2,5; 3)

**3. Координаты оптимальной точки целочисленной задачи, полученной графическим методом, равны...**

1. (2;2)
2. (2; 3)
3. (0; 2)
4. (1,5; 1)

**4. Координаты оптимальной точки целочисленной задачи, полученной графическим методом, равны...**

1. (2;1)
2. (2; 3)
3. (3; 4)
4. (1,5; 1)

**5. Оптимальное значение целевой функции целочисленной задачи равно...**

1. (2;1)
2. (2; 3)
3. (3; 2)
4. (1,5; 1)

**6. Оптимальное значение целевой функции целочисленной задачи равно...**

1. (2;1)
2. (2; 3)
3. (1; 2)
4. (1,5; 1)

**7. В задаче целочисленного программирования**

1. ограничения нелинейные и переменные целочисленные
2. ограничения нелинейные и переменные дробные
3. ограничения линейные и переменные целочисленные
4. ограничения линейные и переменные дробные

**8. Неизвестные объемы продукции  $x_i$ , которые надо определить в задаче целочисленного программирования, являются**

1. экзогенными переменными
2. эндогенными переменными
3. индексами
4. параметрами

**9. Целевая функция вида:  $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n \rightarrow \max$  применяется в модели**

1. нелинейного программирования
2. теории массового обслуживания
3. балансовой
1. целочисленного программирования

**10. Методом нахождения решения задачи целочисленного программирования является**

1. балансовый метод
2. метод Крамера
3. метод Гомори
4. метод Гаусса

**Теория игр.**

**1. Аппарат теории игр применяется в моделях**

1. графических
2. теории массового обслуживания



3.\* микроэкономики

4. балансовых

**2. Цель теории игр - определение для каждого игрока стратегии**

1. детерминированной

2.\* оптимальной

3. случайной

4. смешанной

**3. Основная теорема теории игр была впервые доказана**

1.\* фон Нейманом

2. Леонтьевым

3. Ньютоном

4. Лейбницем

**4. Ситуация, в которой две (или более) стороны преследуют различные цели, а результаты любого действия каждой из сторон зависят от действий партнера, называется**

1. взаимопомощи

2.\* конфликтной

3. взаимодействия

4. сотрудничества

**5. Математическая модель конфликтной ситуации называется**

1. противоборством

2.\* игрой

3. войной

4. противостоянием

**6. В конфликтной ситуации результаты любого действия каждой из сторон \_\_\_\_\_ партнера**

1.\* зависят от действий

2. определяются действиями

3. вытекают из действий

4. не зависят от действий

**7. Игра с нулевой суммой – парная игра, в которой выигрыш одного из игроков \_\_\_\_\_ другого**

1. не зависит от проигрыша

2.\* равен проигрышу

3. больше проигрыша

4. меньше проигрыша

**8. Матрица игры - таблица, в которой заданы стратегии игроков и**

1. прямые затраты

2. косвенные затраты

3.\* платежи

4. время ходов

**9. Система условий, регламентирующая возможные действия сторон, называется**

1. уравнениями

2. платежами

3. матрицей

4.\* правилами

**10. Совокупность правил, определяющих выбор игроком действий при каждом личном ходе в зависимости от сложившейся ситуации, называется**

- 1.\* стратегией
2. поведением
3. тактикой
4. этикетом

**11. В играх, состоящих из одних случайных ходов, стратегии**

1. детерминированы
- 2.\* случайны
3. оптимальны
4. отсутствуют

**12. Разность между выигрышем, который игрок получил бы, если бы знал состояние "природы", и выигрышем, который он получит в тех же условиях, применяя ту или иную стратегию, называется**

1. убытком
- 2.\* риском
2. опасностью
4. премией

**13. Исход конфликтной ситуации называется**

1. миром
2. победой
- 3.\* выигрышем
4. ничьей

**14. У игры есть чистая цена, если для нижней ( $\alpha$ ) и верхней ( $\beta$ ) цены справедливо утверждение**

1.  $\alpha \neq \beta$
- 2.\*  $\alpha = \beta$
3.  $\alpha < \beta$
4.  $\alpha > \beta$

**15. Для цены  $v$  каждой конечной игры выполняется соотношение ( $\alpha$  - нижняя цена игры,  $\beta$  - верхняя цена игры)**

1.  $\alpha = v = \beta$
- 2.\*  $\alpha \leq v \leq \beta$
3.  $\alpha < v < \beta$
4.  $\alpha = v \leq \beta$

**16. Платеж, который одновременно является наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке, называется**

1. наименьшей ценой
2. наибольшей ценой
- 3.\* седловой точкой
4. срединной точкой

**17. Принцип минимакса – основной принцип теории игр, диктующий игрокам выбор стратегий наиболее**

1. осторожных
2. устойчивых

3. рисков
- 4.\* выигрышных

**18. Верхняя цена игры (минимакс) – \_\_\_\_\_ проигрыш игрока В**

- 1.\* гарантированный
2. случайный
3. средний
4. ожидаемый

**19. Нижняя цена игры – \_\_\_\_\_ выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В**

1. средний
- 2.\* гарантированный
3. ожидаемый
4. случайный

**20. Формула  $\min_j \max_i a_{ij}$  ( $a_{ij}$  - значения выигрыша при каждой паре стратегий) определяет цену игры**

1. среднюю
2. наиболее вероятную
- 3.\* верхнюю
4. нижнюю

**21. Формула  $\max_i \min_j a_{ij}$  ( $a_{ij}$  – значения выигрыша при каждой паре стратегий) определяет цену игры**

1. верхнюю
2. наиболее вероятную
- 3.\* нижнюю
4. среднюю

**22. Смешанными стратегиями называют комбинированные стратегии, состоящие в применении нескольких чистых стратегий, чередующихся по**

1. решению судьи
- 2.\* случайному закону
3. выбору игрока
4. детерминированному закону

**23. Чистая стратегия является частным случаем смешанной, в которой все стратегии, кроме одной, применяются с нулевыми частотами, а данная – с частотой**

1. большей 0,5
2. меньшей 1
- 3.\* равной 1
4. равной 0,5

**24. Любая игра с полной информацией седловую точку**

1. может не иметь
2. может иметь
3. не имеет
- 4.\* имеет

**25. Пара чистых стратегий, которым соответствует седловая точка, дают решение**

- 1.\* оптимальное
2. среднее

3. случайное
4. критическое

### 7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

#### Первый рейтинг контроль

**Задача 1.** Малое предприятие выпускает два вида прохладительных напитков (“Радуга” и “Сияние”), предназначенных для детей и взрослых соответственно. В производстве напитков используется 4 вида сырья: газированная вода, фруктовый сироп, лед и тонизирующая добавка. Нормы расхода сырья на производство одной партии напитков и прибыль от ее реализации даны в таблице.

Сырье	Норма расхода сырья		Суточный запас сырья
	“Радуга”	“Сияние”	
Газ. вода	6 л	5 л	1200 л
Фруктовый сироп	1 л	0,5 л	150 л
Лед	0,6 кг	1,2 кг	150 кг
Тонизирующая добавка	0,1 кг	0,5 кг	30 кг
Прибыль от партии напитка	30 руб.	40 руб.	

Составить математическую модель задачи.

**Задача 2.** Решить графически задачу линейного программирования:

$$F = 1 - x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 2 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_2 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

**Задача 3.** Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

$$F = x_1 + 2x_2 + 5 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ -x_1 + x_2 \leq 6 \end{cases}$$

**Задача 4.** Ре-

шить ЗЛП модифицированным симплекс методом.

$$L = 3x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 40, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 10, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0; \quad j = \overline{1,3}.$$

#### Второй рейтинг контроль

**Задача 1.** Автотранспортная фирма обеспечивает доставку туристов с двух фирм по трем отелям. В первый требуется доставить  $b_1$ , во второй –  $b_2$  и в третий –  $b_3$  человек. С первой фирмы должны прибыть  $a_1$ , со второй –  $a_2$  человек. Тарифы на перевозку одного туриста с каждой фирмы до соответствующего отеля приведены в таблице:

Отели	№ 1	№ 2	№ 3	Всего прибывших
Фирма 1	300	400	500	$a_1 = 1200$
Фирма 2	200	300	400	$a_2 = 1000$
Заказ в отелях	$b_1 = 700$	$b_2 = 800$	$b_3 = 700$	

Составить математическую модель транспортной задачи. Найти первый опорный план:

а) методом северо-западного угла;

б) методом минимальных тарифов.

Решить задачу методом потенциалов.

### Третий рейтинг контроль

**Задача 1.** АО “Турист” имеет 3 стратегии привлечения отдыхающих:: на внутреннем рынке России ( $A_1$ ), в Казахстане ( $A_2$ ), в Китае ( $A_3$ ). Эксперты фирмы определили, что возможны 4 складывающиеся на рынке туристических услуг конъюнктуры.  $B_1, B_2, B_3$  и  $B_4$ , отвечающие сочетаниям факторов: курсов валют, курса рубля, численность населения, индексов деловой активности и т.д.

Возможная прибыль АО при той или иной конъюнктуре приведены в таблицах.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	3	5	6	8
$A_2$	9	6	4	2
$A_3$	5	8	5	4

Определить оптимальную стратегию привлечения туристов:

1) по критерию Вальда,

2) по критерию Сэвиджа,

3) по критерию Гурвица с показателем пессимизма

**Задача 2.** Найдите графическим методом и методом Гомори оптимальное целочисленное решение задачи линейного программирования, если она задана следующей математической моделью

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

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_{1,2} \in Z^+. \end{cases}$$

**Задача 3.** Себестоимость 1000 м<sup>2</sup> сжатого воздуха на заводе по годам за период с 1993 по 2000гг составила соответственно 2.1 | 2.03 | 1.95 | 2.02 | 1.86 | 1.87 | 1.83 | 1.8. Отобразить динамику изменения себестоимости выработки 1000 м<sup>2</sup> на графике (построить полигон) и спрогнозировать значения себестоимости на 2001, 2002, 2003 гг, учитывая, что математическая модель, описывающая процесс, представлена в виде линейно-регрессионного уравнения вида  $y = 2.1 - 0.0373x$  (на том же графике построить уравнение модели)?

**Задача 4.** Необходимо выяснить, как изменится количество продаваемого товара, продаваемого ежедневно в розницу. Статистика продаж зафиксированная в определенный момент времени составила:

Количество проданного товара в день	28	29	34	35	37	37	41	46
Цена руб. за единицу	30	31	25	26	22	24	16	12

Требуется изобразить данные на графике, вычислить меру зависимости (выборочную корреляцию). Построить линейно-регрессионную модель. Построить прогноз, сколько единиц товара будет продано при цене 45 руб.?

### 7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Понятие модели и моделирования.

2. Место математических методов и моделирования в землеустройстве и кадастрах.

3. Виды и классы земельно-кадастровых задач и адекватных им моделей.
4. Классификация математических моделей.
5. Алгоритм составления математической модели.
6. Этапы решения задачи оптимизации.
  7. Понятие об эффективности решения.
8. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
  9. Алгоритм графического метода решения задачи линейного программирования.
  10. Многогранник решений. Область решений и область допустимых решений.
  11. Постановка основной задачи линейного программирования.
  12. Опорный план решения задачи линейного программирования.
  13. Симплекс-методом решения задачи линейного программирования.
  14. Геометрическая интерпретация.
  15. Метод искусственного базиса и его применение.
  16. Пределы устойчивости оптимального решения.
  17. Двойственные задачи линейного программирования.
  18. Схема построения двойственной задачи.
  19. Сопоставление оптимальных решений прямой и двойственной задач.
  20. Экономическая интерпретация ЗЛП.
  21. Устойчивость решения.
  22. Виды землеустроительных задач, сводящихся к модели линейного программирования.
  23. Основные понятия и определения транспортной задачи.
  24. Методы составления первоначальных опорных планов транспортной задачи.
  25. Метод потенциалов и его применение.
  26. Экономико-статистические методы и модели.
  27. Производственные функции.
  28. Параметры производственных функций.
  29. Принцип наименьших квадратов.
  30. Понятие линейной модели регрессии.
  31. Коэффициент корреляции и его вычисление.
  32. Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа.
  33. Экономические характеристики производственных функций.
  34. Постановка задачи оптимизации системы севооборота хозяйства.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся . Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации

по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. [Текст] : учебное пособие для вузов изуч. экономико-математические методы и модели. / И. Л. Акулич . - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с.
2. Белолипецкий, А. А. Экономико-математические методы [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. напр. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М. : Издательский центр "Академия", 2010. - 368 с
3. Есипов, Б. А. Методы исследования операций. [Текст]: учебное пособие для вузов. / Б. А. Есипов. - СПб: Лань, 2010. - 256с.
4. **Волков С.Н.** Землеустройство: Экономико- математические методы и модели [Текст]: учебник для вузов. Т. 4 / С. Н. **Волков**. - М.: КОЛОС, 2001. - 696с.

### **Дополнительная литература**

5. Орлов, А. И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений [Текст] : учебник для студ. вузов / А. И. Орлов . - М. : КНОРУС, 2011.
6. Бурда, А.Г. Методы принятия управленческих решений в экономических системах АПК : учеб. пособие - Краснодар, 2013. - 531 с.
7. Бурда, А.Г. Практикум по методам принятия оптимальных управленческих решений в экономических системах АПК : учеб.пособие. - Краснодар : КубГАУ, 2013. - 272 с.

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»  
ООО «Издательство Лань».  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**  
ООО «ЭБС Лань».  
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
ООО «ЭБС ЛАНЬ»  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
ООО «Директ-Медиа»  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
ООО «Электронное издательство Юрайт»  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
ООО Научная электронная библиотека.  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>

- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**  
ООО «Эй Ви Ди - Систем»  
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
АО «Антиплагиат»  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

#### **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины **«Экономико-математические методы и модели»** необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина **«Экономико-математические методы и модели»** рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Раздел **«Самостоятельная работа»** информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они ознакомились с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицен-



## 11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<a href="http://www.edu.ru/index.php">«Российское образование» - федеральный портал</a>	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml</a>
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (перечислить только имеющийся в наличии)
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет