

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д. К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА**

УТВЕРЖДЕНА

проректором по учебной и  
воспитательной работе

\_\_\_\_\_  
17 ноября 2021 г. М.С. Маннова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Экономико-математические методы и моделирование»**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Направление подготовки            | <b>21.03.02 Землеустройство и кадастры</b> |
| Профиль / специализация           | <b>Землеустройство</b>                     |
| Уровень образовательной программы | <b>Бакалавриат</b>                         |
| Форма обучения                    | <b>Очная</b>                               |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ      | <b>4</b>                                   |
| Трудоемкость дисциплины, час.     | <b>144</b>                                 |

**Распределение часов дисциплины  
по видам работы:**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Контактная работа – всего | 70 |
| в т.ч. лекции             | 28 |
| лабораторные              | 42 |
| практические              |    |
| Самостоятельная работа    | 74 |

**Виды контроля:**

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Экзамен         | <b>1</b> |
| Курсовая работа | <b>1</b> |

Разработчик:

Профессор кафедры

\_\_\_\_\_  
О. В. Гонова

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующая кафедрой экономики, менеджмента и  
цифровых технологий

\_\_\_\_\_  
О. В. Гонова

(подпись)

Председатель методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_  
А.Л. Тарасов

(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании  
методической комиссии факультета

Протокол № 01  
от 30.10.2021 года

Иваново 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является овладение принципиальными подходами к проведению системного анализа экономических систем, освоение методики экономико-математического моделирования и принятия управляющих решений при разработке землеустроительных проектов, знакомство с типовыми экономико-математическими моделями, используемыми в землеустройстве.

В процессе изучения курса «Экономико-математические методы и моделирование» необходимо решить следующие задачи:

освоить терминологию теории системного анализа, теории управления и экономико-математического моделирования;

изучить особенности моделирования социально-экономических процессов в землеустройстве;

получить практические навыки по построению экономико-математических моделей;

освоить методы решения землеустроительных задач на основе применения математических моделей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина

относится к\* Базовой части образовательной программы

Статус дисциплины\*\* обязательная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины Математика, Математическая статистика

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины Выпускная (квалификационная) работа

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
(ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)**

| Шифр и наименование компетенции   | Дескрипторы компетенции   |   | Номер (а) раздела (ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного (ых) дескриптора (ов) компетенции   |     |
|---|---|---|---|-----|
| ОК-3<br>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности | Знает:  | З-1. Называет базовые экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании.   | 1,2,3,5   |     |
|   |   | З-2. Дает характеристику основным экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании.  | 1,2,3,5   |     |
|   |   | З-3. Определяет состав экономических показателей в соответствии с видом разрабатываемой модели.   | 1,2,3,5   |     |
|   | Умеет:  | У-1. Осуществляет выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве.  | 2,3,5   |     |
|   |   | У-2. Обосновывает состав экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.   | 2,3,5   |     |
|   |   | У-3. Подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности                                     | 2,3,5   |     |
|   | Владеет   | В-1. Способностью правильно определять экономические показатели, применяемые при построении модели, оценить экономическую эффективность разработанной модели.   | 2,3,5   |     |
|   |   | В-2. Навыками аргументированного отбора экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации результатов моделирования. | 2,3,5   |     |
|   |   | В-3. Навыками по использования и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности            | 2,3,5   |     |
|   | ОПК-1<br>способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз | Знает:  | З-1. Называет основные источники поиска информации, перечисляет методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико-математических                                     | 1-5 |
|   |   |   | З-2. Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, подбирает методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой | 1-5 |

|   |         |  |     |
|---|---------|--|-----|
| данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий |         | экономико-математической модели.   |     |
|   |         | З-3. Особенности поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в зависимости от вида разрабатываемой экономико-математической модели   | 1-5 |
|   | Умеет:  | У-1 осуществлять поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий   | 1-5 |
|   |         | У-2 использовать разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий в соответствии с поставленными целями и задачами                                   | 1-5 |
|   |         | У-3. Выбирает наиболее эффективные методы поиска, обработки и анализа информации, обосновывает источники поступления информации, использует разные способы представления информации учетом особенностей разработки экономико-математических моделей.   | 1-5 |
|   | Владеет | В-1. Основными методами поиска необходимой информации из различных источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в формате необходимом для построения теоретических экономико-математической модели с использованием основных технологий.   | 1-5 |
|   |         | В-2. Современными приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей   | 1-5 |
|   |         | В-3. практическими навыками самостоятельного поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, опытом представления информации в требуемом формате для разработки экономико-математических моделей, применяемых в практической деятельности, с использованием информационных и компьютерных технологий | 1-5 |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| №<br>п/п | Темы занятий   | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. |                            |              |                        | Контроль знаний*   | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|----------|--|---|----------------------------|--------------|------------------------|--------------------|--|
|          |  | лекции                                    | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа |                    |  |
| 1.       | Основы теории систем и системного анализа  |   |                            |              |                        |                    |  |
| 1.1.     | Понятие системы. Свойства системы. Взаимодействие системы с внешней средой. Классификация систем.  | 1   | 2                          |              | 3                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций                               |
| 1.2.     | Методология системного анализа и основные его этапы.   | 1   | 1                          |              | 4                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций                               |
| 2.       | Основы экономико-статистического моделирования.  |   |                            |              |                        |                    |  |
| 2.1.     | Особенности статистико-математического моделирования. Основные этапы моделирования и требования к исходной информации  | 1   | 1                          |              | 3                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э |  |
| 2.2.     | Производственные функции (ПФ) и их классификация. Этапы разработки ПФ. Основные направления использования ПФ в землеустройстве.  | 1   | 2                          |              | 3                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э |  |
| 3.       | Основы экономико-математического моделирования.  |   |                            |              |                        |                    |  |
| 3.1      | Понятие модели и моделирования. Отражение основных, дополнительных и вспомогательных условий в модели. Преимущества исследования системы на моделях. Информационное обеспечение моделирования. Информационное обеспечение моделирования. Требования к информации. Виды и источники информации.                     | 1   | -                          |              | 4                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э |  |
| 3.2      | Основные этапы моделирования. Постановка экономико-математической задачи по исследуемому процессу. Анализ основных условий, допускающих моделирование данной проблемы. Определение ограничивающих факторов в исследуемом объекте. Обоснование критерия оптимальности. Выбор математического метода решения задачи. | 1   | 3                          |              | 4                      | УО, КЛ, КР, ВПР, Э |  |

|     |   |   |   |  |   |                    |                     |
|-----|---|---|---|--|---|--------------------|---------------------|
|     | Формы записи экономико-математических моделей: математическая модель и числовая модель.   |   |   |  |   |                    |                     |
| 3.3 | Пакеты прикладных программ для решения задач линейного программирования на ЭВМ  | - | 3 |  | 0 | ВПр, Э             |                     |
| 3.5 | Экономико-математический анализ решения задачи линейного программирования.<br>Назначение и основные направления экономико-математического анализа. Анализ оптимальных решений. Использование двойственных оценок в определении степени дефицитности и норм взаимозаменяемости ресурсов и как меры определения рентабельности отдельных способов производства.<br>Понятие устойчивости оптимального решения к изменению параметров модели. Оценка пределов устойчивости к изменению коэффициентов целевой функции, коэффициентов матрицы ограничений, вектора правых частей.<br>Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования и её причины. Методика устранения несовместности в задаче ЛП. | 2 | 3 |  | 4 | УО, КЛ, КР, ВПр, Э | Лекция-визуализация |
| 4.  | Математическое программирование.  |   |   |  |   |                    |                     |
| 4.1 | Постановка задачи математического программирования. Основные понятия и обозначения. Разделы математического программирования.   | 2 | 3 |  | 4 | УО, КЛ, КР, ВПр, Э |                     |
| 4.2 | Задача линейного программирования (ЛП) в каноническом, стандартном и общем виде; их эквивалентность. Различные формы записи задачи ЛП. Несовместное, оптимальное и неограниченное решение задачи ЛП. Понятие допустимого, опорного и оптимального плана. Примеры экономических задач, сформулированных в терминах линейного программирования.   | 2 | - |  | 4 | УО, КЛ, КР, ВПр, Э |                     |
| 4.3 | Геометрическая интерпретация и графический способ решения простейших задач линейного программирования   | 2 | 3 |  | 4 | УО, КЛ, КР, ВПр, Э |                     |

|      |   |   |     |  |   |                     |                            |
|------|---|---|-----|--|---|---------------------|----------------------------|
| 4.4  | Идея и алгоритм симплекс-метода. Другие методы решения задачи ЛП: модифицированный симплекс-метод, двойственный симплекс – метод, прямо двойственный симплекс-метод, метод эллипсоидов, метод Кармаркара. | 2 | 3   |  | 3 | УО, КЛ, КР, ВПР, Э  |                            |
| 4.5  | Основы теории двойственности. Двойственная задача ЛП и правила её построения. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их экономическая интерпретация.   | 2 | 3   |  | 3 | УО, КЛ, КР, ВПР, Э  |                            |
| 5.   | Экономико-математическое моделирование в землеустройстве.   |   |     |  |   |                     |                            |
| 5.1  | Моделирование структуры посевных площадей. Постановка и формализация задачи оптимальной структуры посевов кормовых и товарных культур при заданном объеме производства продукции животноводства.          | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.2  | Моделирование трансформации и улучшения сельскохозяйственных угодий.  | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.3  | Моделирование внутрихозяйственной специализации и производственной структуры сельскохозяйственного предприятия. Особенности модели в условиях техногенного загрязнения территории предприятия.            | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.4  | Моделирование кормопроизводства (в т.ч. зеленого конвейера).  | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.5  | Моделирование сочетания орошаемых и неорошаемых земель в хозяйстве.   | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.6  | Моделирование транспортных перевозок  | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.7  | Моделирование размера и структуры землевладения крестьянского хозяйства.  | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.8  | Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства в районе  | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.9  | Моделирование сохранения почвенного плодородия.   | 1 | 1,5 |  | 3 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |
| 5.10 | Моделирование использования   | 1 | 1,5 |  | 4 | УО, КЛ, ЗКП, ВПР, Э | анализ конкретных ситуаций |

|                                       |    |    |  |    |  |          |
|---------------------------------------|----|----|--|----|--|----------|
| органических и минеральных удобрений. |    |    |  |    |  | ситуаций |
| Итого:                                | 28 | 42 |  | 74 |  |          |

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

| Вид занятий             | 1 курс |   | 2 курс |   | 3 курс |   | 4 курс |   | ИТОГО |
|-------------------------|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|-------|
|                         | 1      | 2 | 3      | 4 | 5      | 6 | 7      | 8 |       |
| Лекции                  | -      | - | -      | - | -      | - | 28     | - | 28    |
| Лабораторные            | -      | - | -      | - | -      | - | 42     | - | 42    |
| Практические            | -      | - | -      | - | -      | - |        | - |       |
| Итого контактной работы | -      | - | -      | - | -      | - | 70     | - | 70    |
| Самостоятельная работа  | -      | - | -      | - | -      | - | 74     | - | 74    |

### 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

– Темы индивидуальных заданий:

1. Балансовые модели в землеустройстве и кадастре. Динамическое и программирование при решении и землеустроительных задач.
2. Экономико-математическое моделирование при обосновании проектов внутрихозяйственного землеустройства
3. Экономико-математическое моделирование в проектах межхозяйственного землеустройства
4. Экономико-математические модели использования земли и организации производства в схемах землеустройства края и района.
5. Оптимизация размеров производственных подразделений и внутрихозяйственной специализации сельскохозяйственного предприятия.
6. Моделирование межотраслевых связей в производстве и распределении продукции.
7. Моделирование территориально-производственных систем в АПК
8. Оптимизация производственной структуры и функционирования фермерского (крестьянского) хозяйства
9. Формирование ограничений по земельным ресурсам. Способы построения и экономический смысл ресурсных ограничений
10. Оптимизация комплекса противоэрозионных мероприятий в условиях развитой водной эрозии почв

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Роль экономической теории, математики, информатики, компьютерной техники в развитии моделирования производственных систем.
2. Варианты задач стохастического программирования (производственные функции) из области землеустройства



3. Виды производственных функций, получивших распространение в землеустроительной и экономической литературе по сельскому хозяйству.
4. История возникновения и развитие экономико-математических методов и моделирования в нашей стране и за рубежом.
5. Состав и источники необходимой информации в моделировании принятия управленческих решений в сфере управления земельными ресурсами, кадастра недвижимости и кадастровой деятельности
6. Экономическая сущность землеустроительных задач и возможность применения математического аппарата в принятии землеустроительных и кадастровых решений
7. Виды землеустроительных задач, решаемых симплексным и распределительным методом.
8. Планирование, прогнозирование, принятие управленческих решений в землеустройстве на основе ЭММ и ПЭВМ.
9. Расширенный экономический анализ оптимального решения задачи в зависимости от выбора вида целевой функции, существенного варьирования коэффициентов и правых частей ограничений.
10. Основные типы моделей, их характеристика и отличия, основные направления использования моделей в практике землеустройства.

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Устный опрос
- Контрольные работы

## **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную и дополнительную литературу,
- методические указания,
- интернет-ресурсы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Волков С.Н. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве. -М.: Колос, 2007-69бс.(46 экз.)

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Смагин Б.И. Экономико-математические методы: учеб. пособие для студ. вузов / Б.И. Смагин. - М.: КолосС, 2012-271с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). (7 экз.)
2. Тунеев М.М., Сухоруков В.Ф. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика. 1986.-144 с. (4 экз.)

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.aup.ru/books/i008.htm> (Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям)
2. [http://www.eusi.ru/umk/vzfei\\_ekonomiko\\_matematicheskie\\_metody\\_i/index.shtml](http://www.eusi.ru/umk/vzfei_ekonomiko_matematicheskie_metody_i/index.shtml) (Экономико-математические методы и прикладные модели)
3. [http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book\\_2/1.php](http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/1.php) (Характеристика методов решения задач оптимизации)
4. <http://ecsocman.hse.ru> (Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»)
5. <http://b-i.narod.ru/sys.htm> (Основы теории принятия решений)
6. сайт Росстата РФ [www.gks.ru](http://www.gks.ru);
7. сайт Министерства сельского хозяйства РФ [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) Канакина Г.В., Забелина Н.В., Королева Е.Е. Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве»// Иваново ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2013.
- 2) Стоянова Т.А, Забелина Н.В., Королева Е.Е. Экономико-математические методы. Часть 1. Линейное программирование: методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы //Иваново ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2014.
- 3) Забелина Н.В. Экономико-математические методы. Часть 2. Задачи распределительного типа: методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы //Иваново, ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2015.

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
- 2) 1 Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://www.lanbook.com/>
- 3) Электронная библиотечная система <http://Library-ivgsha.ucoz.ru>
- 4) Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office

2. Операционная система типа Windows

3. Интернет –браузер

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Краткий перечень основного оборудования  |
|-------|---|--|
| 1     | Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа               | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 2     | Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа              | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 3     | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций           | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 4     | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации      | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 5     | Помещение для самостоятельной работы                                    | укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации                 |

**Приложение № 1  
к рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Экономико-математические методы и моделирование»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции |   | Форма контроля и период его проведения *           | Оценочные средства   |
|------------------|-------------------------|---|--|--|
| ОК-3             | Знает:                  | З-1. Называет базовые экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании  | Э, 7-й сем., ЗКП, 7-й сем. КР, 7-й сем Т, 7-й сем  | База заданий для кейс-задач, тест, комплект экзаменационных вопросов / комплект тем для курсовых работ |
|                  |                         | З-2. Дает характеристику основным экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании   |  |  |
|                  |                         | З-3. Определяет состав экономических показателей в соответствии с видом разрабатываемой модели.   |  |  |
|                  | Умеет:                  | У-1. Осуществляет выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве.  |  |  |
|                  |                         | У-2. Обосновывает состав экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.   |  |  |
|                  |                         | У-3. Подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности                                     |  |  |
|                  | Владеет                 | В-1. Способностью правильно определять экономические показатели, применяемые при построении модели, оценить экономическую эффективность разработанной модели.   |  |  |
|                  |                         | В-2. Навыками аргументированного отбора экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации результатов моделирования. |  |  |
|                  |                         | В-3. Навыками по использованию и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности            |  |  |
| ОПК-1            | Знает:                  | З-1. Называет основные источники поиска информации, перечисляет методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико-математических                                       | Э, 7-й сем., ЗКП, 7-й сем. КР, 7-й сем. Т, 7-й сем | База заданий для кейс-задач, тест, комплект экзаменационных  |
|                  |                         | З-2. Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, подбирает методы  |  |  |

|         |      |   |  |
|---------|------|---|--|
|         |      | хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой экономико-математической модели.   | онных вопросов / комплект тем для курсовых работ |
|         |      | З-3. Особенности поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в зависимости от вида разрабатываемой экономико-математической модели  |  |
| Умеет:  | У-1  | осуществлять поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий  |  |
|         | У-2  | использовать разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий в соответствии с поставленными целями и задачами                                  |  |
|         | У-3. | Выбирает наиболее эффективные методы поиска, обработки и анализа информации, обосновывает источники поступления информации, использует разные способы представления информации учетом особенностей разработки экономико-математических моделей.   |  |
| Владеет | В-1. | Основными методами поиска необходимой информации из различных источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в формате необходимом для построения теоретических экономико-математической модели с использованием основных технологий.   |  |
|         | В-2. | Современными приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей   |  |
|         | В-3. | практическими навыками самостоятельного поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, опытом представления информации в требуемом формате для разработки экономико-математических моделей, применяемых в практической деятельности, с использованием информационных и компьютерных технологий |  |

\*\* Форма контроля: Э – экзамен, З – дифференцированный зачет, К – коллоквиум, КЗ - кейс-задачи. УО – устный опрос, КР – контрольная работа, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции  |   | Критерии оценивания   |   |   |   |
|------------------|--|---|---|---|---|---|
|                  |  |   | «неудовлетворительный ответ»  | «удовлетворительный ответ»  | «хороший ответ»   | «отличный ответ»  |
| ОК-3             | Знает:   | З-1. Называет базовые экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании              | Не знает экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании                     | Называет некоторые экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании             | Называет базовые экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании                   | Называет все основные экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании              |
|                  |  | З-2. Дает характеристику основным экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании | Не может охарактеризовать экономические показатели, применяемые в экономико-математическом моделировании    | Дает характеристику некоторым экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании | Дает характеристику базовым экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании       | Дает характеристику всем основным экономическим показателям, применяемым в экономико-математическом моделировании |
|                  |  | З-3. Определяет состав экономических показателей в соответствии с видом разрабатываемой модели.                   | Не может определить состав показателей в соответствии с видом модели  | Определяет некоторые экономические показатели в соответствии с видом разрабатываемой модели.                  | Определяет состав экономических показателей в соответствии с видом разрабатываемой модели                         | Определяет полный состав экономических показателей в соответствии с видом разрабатываемой модели.                 |
| Умеет:           | У-1. Осуществляет выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве. | Не может осуществить выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве        | Осуществляет выбор основных экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве | Осуществляет выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве            | Осуществляет самостоятельный выбор полного набора экономических показателей, необходимых для разработки моделей в |   |

|  |         |   |   |  |   |   |
|--|---------|---|---|--|---|---|
|  |         |   |   |  |   | землеустройс<br>тве.  |
|  |         | У-2. Обосновывает состав экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.   | Не может обосновать выбор экономических показателей, необходимых для разработки моделей в землеустройстве | Обосновывает выбор экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.      | Обосновывает состав экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.  | Обосновывает полный состав экономических показателей в соответствии с типом разрабатываемой модели.   |
|  |         | У-3. Подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности | Не может подобрать экономические показатели   | Подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании | Подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с типом решаемой задачи                  | Самостоятельно подбирает состав экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности |
|  | Владеет | В-1. Способностью правильно определять экономические показатели, применяемые при построении модели, оценить экономическую эффективность разработанной модели.         | Не способен определять экономические показатели, применяемые при построении модели                        | Способен определить экономические показатели, применяемые при построении модели                  | Способен самостоятельно определить экономические показатели, применяемые при построении модели, оценить экономическую эффективность разработанной модели. | Способен самостоятельно правильно определить экономические показатели, применяемые при построении модели, оценить экономическую эффективность разработанной модели.             |
|  |         | В-2. Навыками аргументированного отбора экономических показателей в соответствии с  | Не владеет навыками отбора экономических показателей для  | Владеет навыками отбора экономических показателей для  | Владеет навыками отбора экономических показателей в соответствии с  | Владеет навыками самостоятельного аргументированного отбора   |

|       |        |  |   |   |   |   |
|-------|--------|--|---|---|---|---|
|       |        | типом разрабатываемой экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации результатов моделирования.   | экономико-математической модели, не может интерпретировать результаты моделирования   | стандартной экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации и результатов моделирования   | с типом разрабатываемой экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации и результатов моделирования                                 | экономическими показателями в соответствии с типом разрабатываемой экономико-математической модели, приемами экономической интерпретации и результатов моделирования.                     |
|       |        | В-3. Навыками по использованию и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности | Не может интерпретировать экономические показатели, применяемых в экономико-математическом моделировании  | Навыками по использованию и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании                                 | Навыками по использованию и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с типом задачи  | Навыками по использованию и интерпретации экономических показателей, применяемых в экономико-математическом моделировании, в соответствии с задачей, решаемой в практической деятельности |
| ОПК-1 | Знает: | З-1. Называет основные источники поиска информации, перечисляет методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико-математических моделей                    | Не называет источники поиска информации, не перечисляет методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико-математических моделей | Называет некоторые источники поиска информации, перечисляет некоторые основные методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении | Называет основные источники поиска информации, перечисляет основные методы хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико- | Называет все основные источники поиска информации, перечисляет большинство методов хранения, обработки и анализа информации необходимой при построении экономико-                         |



|  |  |   | экономико-математических моделей  | математических моделей  | математических моделей   |
|--|--|---|---|---|--|
|  | 3-2. Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, подбирает методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой экономико-математической модели. | Не объясняет целесообразность использования источников информации, не в состоянии подобрать методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой | Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, подбирает методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем стандартной разрабатываемой экономико-математической модели с помощью преподавателя | Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, подбирает методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой экономико-математической модели    | Объясняет целесообразность использования конкретных источников информации, самостоятельно подбирает методы хранения, обработки и анализа информации, представления в формате соответствующем виду разрабатываемой экономико-математической модели. |
|  | 3-3. Особенности поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в зависимости от вида разрабатываемой экономико-математической модели | Не знает особенностей поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий                                   | Знает особенности поиска, обработки и анализа информации из определенных источников и стандартные формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в для стандартной разрабатываемой  | Знает особенности поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в для стандартной разрабатываемой экономико-математической модели | Знает особенности поиска, обработки и анализа информации из различных источников и формы ее представления с использованием информационных и компьютерных технологий в зависимости от вида разрабатываемой экономико-математической модели          |

|        |  |  |   |   |   |  |
|--------|--|--|---|---|---|--|
|        |  |  |   | экономико-математической модели   |   | ой модели  |
| Умеет: | У-1 осуществлять поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий   | Не в состоянии осуществить поиск, обработку и анализ необходимой информации  | Осуществляет поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки стандартных экономико-математических моделей в землеустройстве из некоторых источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием определенных технологий | Осуществляет поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий    | Осуществляет поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий    | Самостоятельно осуществляет поиск, обработку и анализ необходимой информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий    |
|        | У-2.Использовать разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий в соответствии с поставленными целями и задачами | Не умеет пользоваться предложенными способами поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей | Использует разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий             | Использует разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий | Использует разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий | Самостоятельно использует разные способы поиска, обработки и анализа информации для разработки экономико-математических моделей в землеустройстве из различных источников и предоставлять ее в требуемом формате с использованием различных технологий |

|  |         |   |  |  |  |  |
|--|---------|---|--|--|--|--|
|  |         |   |  | в соответствии с поставленным и целями и задачами  | в соответствии с поставленным и целями и задачами  | технологий в соответствии с поставленными целями и задачами  |
|  |         | У-3.Выбирает наиболее эффективные методы поиска, обработки и анализа информации, обосновывает источники поступления информации, использует разные способы представления информации учетом особенностей разработки экономико-математических моделей.                     | Не может подобрать методы поиска, обработки и анализа информации, источники поступления информации | Выбирает стандартные методы поиска, обработки и анализа информации, использует предложенные источники информации, представляет информацию в заданном формате   | Выбирает стандартные методы поиска, обработки и анализа информации, обосновывает источники поступления информации, использует разные способы представления информации учетом особенностей разработки экономико-математических моделей.       | Выбирает наиболее эффективные методы поиска, обработки и анализа информации, обосновывает источники поступления информации, самостоятельно использует разные способы представления информации учетом особенностей разработки экономико-математических моделей. |
|  | Владеет | В-1.Основными методами поиска необходимой информации из различных источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в необходимом для построения теоретических экономико-математической модели использованием основных технологий. | Не может осуществить поиск необходимой информации  | Владеет некоторыми методами поиска необходимой информации из определённых источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в необходимом для построения теоретических экономико-математических технологий. | Владеет основными методами поиска необходимой информации из различных источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в необходимом для построения теоретических экономико-математических технологий. | Владеет всеми основными методами самостоятельного поиска необходимой информации из различных источников, отдельными способами обработки, анализа показателей приемами представления в необходимом для построения теоретических технологий.                     |

|  |  |   |  |  |   |   |
|--|--|---|--|--|---|---|
|  |  |   |  | математической модели с использованием основных технологий   | й модели с использованием основных технологий   | х экономико-математической модели с использованием основных технологий  |
|  |  | В-2. Современными приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей  | Не владеет приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации  | Владеет современным и приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей в полном соответствии с предложенным образцом | Владеет современными приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей                           | Способен к полной самостоятельности владения современным и приемами поиска, обработки, анализа и обобщения информации поступающей из различных источников, способностью представлять информацию в требуемом формате в соответствии с поставленной задачей |
|  |  | В-3. практическими навыками самостоятельного поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, опытом представления информации в требуемом формате для разработки экономико-математических моделей, применяемых в практической деятельности, использованием информационных и компьютерных | Не владеет практическими навыками поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников | Владеет практическим и навыками поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, опытом представления информации в требуемом формате для разработки стандартных экономико-математических моделей, с использованием                      | Владеет практическим и навыками самостоятельного поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, опытом представления информации в требуемом формате для разработки экономико-математических моделей, применяемых | Владеет практическим и навыками полностью самостоятельного поиска, обработки и анализа информации поступающей из различных источников, большим опытом представления информации в требуемом формате для разработки экономико-математическ                  |

|  |  |            |  |   |  |   |
|--|--|------------|--|---|--|---|
|  |  | технологий |  | ем<br>информацион<br>ных и<br>компьютерны<br>х технологий | в<br>практической<br>деятельности,<br>с<br>использование<br>м<br>информацион<br>ных и<br>компьютерны<br>х технологий | их моделей<br>,применяемы<br>х в<br>практической<br>деятельности,<br>с<br>использовани<br>ем<br>информацион<br>ных и<br>компьютерны<br>х технологий |
|--|--|------------|--|---|--|---|

### 3. Оценочные средства

#### 3.1.1. База заданий для кейс-задач.

##### Кейс-задание 1. Основы экономико-статистического моделирования

##### 1.1 Моделирование временных рядов

Приведены исходные данные, характеризующие посевные площади сельскохозяйственных культур (тысяч гектаров):

- Рассчитать абсолютные и относительные показатели изменения временного ряда.
- Рассчитать средние показатели динамики: средней уровень динамики, средний абсолютный прирост, средний коэффициент роста, средний темп роста, средний темп прироста. Сделать обобщающие выводы.
- Представить в виде графического изображения исходные уровни временного ряда, а также выровненные по уравнению тренда.
- Сделать выводы об общей тенденции динамики изучаемого процесса.

Составить прогноз посевных площадей кормовых культур на 2018 год на основе тренда.

|                   | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Кормовые культуры | 165,8 | 148,9 | 134,0 | 145,0 | 140,8 | 146,5 | 147,8 |

##### 1.2 Корреляционно-регрессионный анализ и моделирование статистических связей

Имеются данные о балле оценки земли и затратах минеральных удобрений, установить зависимость балла оценки почвы от дозы внесения минеральных удобрений.

1. Представить данные на графике в виде диаграммы рассеивания и уравнение парной линейной регрессии.

2. Установить направление и тесноту связи на основании расчета коэффициента парной линейной корреляции Пирсона и коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

3. Построить прогноз балла оценки земли при заданных затратах минеральных удобрений.

| № п/п | Балл оценки по совокупным свойствам почв | Затраты минеральных удобрений, ц/га |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1     | 51                                       | 0,81                                |
| 2     | 60                                       | 0,5                                 |
| 3     | 55                                       | 2,25                                |
| 4     | 86                                       | 1,5                                 |
| 5     | 55                                       | 0,76                                |
| 6     | 61                                       | 0,65                                |

|    |    |      |
|----|----|------|
| 7  | 72 | 2,14 |
| 8  | 50 | 0,8  |
| 9  | 92 | 1,31 |
| 10 | 45 | 0,69 |

### 1.3 Производственные функции

На одном поле фермер может произвести 500 т картофеля или 100 т пшеницы, а на другом альтернативная стоимость выращивания 2 т пшеницы равна 5 т картофеля при максимальном производстве картофеля, равном 1000 т. Построить кривую производственных возможностей фермера.

### Кейс-задание 2. Основы экономико-математического моделирования

1. Составить числовую модель задачи:

- определить систему переменных
- определить систему ограничений
- определить целевую функцию

2. Записать модель в матричной форме

3. Решить задачу с использованием ПЭВМ

4. Сделать экономический анализ результатов решения

#### 2.1 Задачи распределительного типа

В хозяйстве имеются 4 земельных участка с различным плодородием почвы общей площадью 3000 га., в том числе 1-ый участок – 750 га., 2-ой – 900 га., 3-ий – 880 га., 4-ый 470 га. На этих участках надо разместить посевы трех зерновых культур, посевная площадь которых должна быть: ржи – 600 га, пшеницы – 1400 га, ячменя – 1000 га. Урожайность культур на различных участках приведена в таблице в ц/га.

| Участки<br>Культуры | 1  | 2  | 3  | 4  |
|---------------------|----|----|----|----|
| Рожь                | 15 | 18 | 22 | 21 |
| Пшеница             | 19 | 22 | 23 | 28 |
| Ячмень              | 16 | 18 | 24 | 26 |

Составить план размещения зерновых культур по участкам, чтобы общий валовой сбор зерна был максимальным.

#### 2.2 Задачи на оптимальное сочетание посевов

Площадь пашни под зерновыми культурами 2000 га., резерв минеральных удобрений – 1600 ц. д.в., резерв трудовых ресурсов – 14600 чел. - дн. Нормы затрат ресурсов приведены в таблице.

| Показатели                  | Культуры       |       |         |
|-----------------------------|----------------|-------|---------|
|                             | Озимая пшеница | Просо | Гречиха |
| 1. Урожайность, ц/га        | 24             | 14    | 12      |
| 2. Затраты труда, чел – дн. | 0,4            | 0,5   | 0,6     |
| 3. Затраты удобрений, ц/га. | 0,6            | 0,4   | 0,8     |
| 4. Прибыль, руб./ц.         | 2,0            | 3,0   | 4,0     |

Выгодно выращивать в хозяйстве озимую пшеницу, просо и гречиху. Необходимо определить оптимальный вариант структуры посевов трех культур, чтобы при имеющихся производственных ресурсах хозяйство получило максимальную прибыль.

### Кейс-задание 3 Методы математического программирования

#### 3.1 Графический метод решения задач линейного программирования

$$f(x) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max (\min)$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 40 \\ 12x_1 + 2x_2 \geq 24 \\ 2x_1 \leq 6 \\ x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### 3.2 Симплекс – метод решения задач линейного программирования

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

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 \leq 23 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 20 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### 3.3 Двойственные задачи линейного программирования

Для задач линейного программирования построить двойственные задачи.

$$\begin{aligned} &2x_1 - 3x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 \rightarrow \min \\ &\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 10 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 \geq 8 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 + 2x_5 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_3 \geq 0, x_5 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

### 3.4 Решение транспортной задачи методом потенциалов

| Производители     | Потребители |    |    | Объём производства |
|-------------------|-------------|----|----|--------------------|
|                   | 1           | 2  | 3  |                    |
| 1                 | 3           | 5  | 6  | 25                 |
| 2                 | 6           | 6  | 11 | 25                 |
| 3                 | 10          | 6  | 14 | 25                 |
| Объём потребления | 25          | 30 | 20 |                    |

#### 3.1.2. Методические материалы.

Кейс-задачи по теме обучающиеся выполняют по результатам изучения данной темы. За каждую правильно выполненную кейс-задачу обучающийся получает 5 баллов.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева» представлен в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### 3.2. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тест

1. Законы функционирования систем вскрывают:

- причинно-следственные связи и отношения
- силу взаимодействия элементов
- информационные связи между элементами
- процесс обмена энергией

2. Системное исследование базируется на

- методологии, методических основах и системотехнике

- b) принципах, методах, средствах и приемах
- c) а и с
- d) знаниях, способах, законах и закономерностях

3. В самом общем виде механизм описания систем включает в себя этапы (указать лишний):

- a) выделение объекта среди других и представление его как системы
- b) классификационная характеристика системы
- c) определение целей, задач и назначения (функций) системы
- d) установление связей системы с другими системами
- e) осуществление декомпозиции систем, выделение структурных компонентов
- f) трансформация системы
- g) исследование поведения системы
- h) изучение состояния системы и направленности ее изменения

4. В соответствии с формой землеустройства или землеустроительного действия можно выделить модели:

- a) общехозяйственного, отраслевого и внутрихозяйственного планирования;
- b) общехозяйственного, отраслевого и внутриотраслевого планирования;
- c) межотраслевые, межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, рабочего проектирования
- d) межотраслевые, межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, отраслевого и внутрихозяйственного планирования;

5. Процесс математического моделирования не включает в себя один из следующих этапов:

- a) сбор исходной информации и построение числовой модели;
- b) анализ объекта исследования и построение экономико-математической модели в общем виде;
- c) анализ результатов оптимального решения;
- d) анализ системы управления на предприятии.

6. Математическая модель - это:

- a) приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики
- b) модель, содержащая элементы случайности
- c) вероятностно-статистическая модель
- d) описание экономического объекта

7. Экономико-математическая модель это:

- a) система чисел характеризующих особенности функционирования экономических объектов или явлений;
- b) концентрированные выражения существенных экономических взаимосвязей и закономерностей процесса функционирования экономической системы в математической форме;
- c) математическое выражение отражающее существенные характеристики экономических явлений или процессов.

8. Критерий оптимальности при построении модели формализуется в виде:

- a) ограничений задачи;
- b) целевой функции;
- c) сводных чисел.

9. Ограничения задачи подразделяются на:



- a) основные и дополнительные;
- b) основные, дополнительные и вспомогательные;
- c) главные и второстепенные.

10. Какие группы неизвестных величин может содержать экономико-математическая модель?

- a) основные, дополнительные и косвенные;
- b) основные, вспомогательные и косвенные;
- c) основные, дополнительные и вспомогательные.

11. Математическое программирование ...

- a) занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения
- b) представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков
- c) занимается решением математических задач на компьютере

12. Целевая функция задачи – это:

- a) система ограничений задачи;
- b) условие по выполнению плановых показателей;
- c) оптимальное значение переменных задачи;
- d) цель задачи, выраженная в математической форме.

13. Задача линейного программирования состоит в ...

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

14. Целочисленной задачей линейного программирования называется задача математического программирования, в которой:

- a) коэффициенты при переменных принимают целые значения;
- b) все или часть переменных принимают только целые значения;
- c) элементы правой части ограничений принимают целые значения;
- d) коэффициенты целевой функции целочисленные.

15. Задача многокритериальной оптимизации – это:

- a) задача, которая решается поочередно с разными целевыми функциями;
- b) задача, решение которой одновременно доставляет оптимальное значение нескольким целевым функциям;
- c) задача, в которой в качестве критерия оптимальности используется линейная комбинация нескольких целевых функций;
- d) задача, в которой в качестве критерия оптимальности используется главная целевая функция, а по остальным целевым функциям устанавливается желаемый уровень их значения.

16. Задача линейного программирования является задачей параметрического программирования, когда:

- a) все коэффициенты задачи зависят от разных параметров;
- b) либо коэффициенты целевой функции, либо коэффициенты матрицы ограничений, либо элементы вектора правых частей зависят от одного параметра;
- c) отдельные переменные задачи зависят от параметров;
- d) только коэффициенты целевой функции зависят от параметра.

17. Задачей дробно-линейного программирования называется задача математического программирования, в которой:

- a) коэффициенты при переменных принимают дробные значения;
- b) целевая функция и все ограничения описываются линейными функциями;
- c) переменные задачи принимают только дробные значения;
- d) целевая функция представляет отношение двух линейных функций и все ограничения описываются линейными функциями.

18. Производственная функция отражает:

- a) зависимость среднего значения результата производства от значений различных факторов, действующих на производство (усреднённые взаимосвязи между факторами и результатом производства);
- b) влияние на результат производства управления;
- c) максимально возможный объём производства продукции;
- d) производственную программу предприятия.

19. Для нахождения оптимального решения (плана) задачи линейного программирования может быть использован один из следующих методов:

- a) распределительный метод;
- b) метод наименьших квадратов;
- c) метод Ньютона;
- d) симплекс – метод.

20. Какой метод не может быть использован для поиска первого опорного решения в распределительной задаче:

- a) метод северо-западного угла;
- b) метод минимального элемента;
- c) симплекс-метод;
- d) метод дифференциальных рент.

21. Симплекс-метод - это:

- a) аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
- b) метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;
- c) графический метод решения основной задачи линейного программирования;
- d) метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду.

22. Что характеризует производственная функция?

- a) общий объём использованных производственных ресурсов;
- b) наиболее эффективный способ технологической организации производства;
- c) взаимосвязь затрат и максимального объёма выпуска продукции;
- d) способ минимизации прибыли при условии минимизации затрат.

23. Система уравнений, каждое из которых выражает соотношение между производимым количеством продукции и совокупной потребностью в этой продукции, называется \_\_\_\_\_ моделью.

- a) регрессионной
- b) оптимизационной
- c) корреляционной
- d) балансовой

24. Множественная регрессия – это:

- a) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция нескольких независимых переменных  $X_1, X_2, X_3$
- b) зависимость среднего значения какой-либо величины
- c) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция одной независимой  $X$
- d) модель вида  $Y = a + bx$

25. Коэффициент регрессии  $a$  показывает ...

- a) как меняется переменная  $y$  при увеличении переменной  $x$  на 1%
- b) прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x = 0$
- c) прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x > 0$
- d) прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x < 0$

26. Экономическая характеристика производственной функции – дополнительный продукт  $i$ -го фактора показывает:

- a) на сколько процентов зависит результат производства от  $i$ -го фактора;
- b) на сколько изменится результат производства, если  $i$ -ый фактор увеличится на 1 единицу;
- c) на сколько можно изменить  $i$ -ый фактор, чтобы результат производства остался неизменным;
- d) на сколько процентов изменится результат производства, если  $i$ -ый фактор увеличить на 1 %.

27. В качестве основных переменных экономико-математической модели по определению оптимальной структуры посевных площадей в хозяйстве используют:

- a) объёмы производства товарной растениеводческой продукции;
- b) площади посева товарных и кормовых сельскохозяйственных культур;
- c) площади сельскохозяйственных угодий;
- d) количество сельскохозяйственной техники.

28. Экономико-математическая модель задачи по определению производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия в качестве целевой функции использует:

- a) максимум прибыли;
- b) максимум заготовленных кормов;
- c) минимум затрат на эксплуатацию сельскохозяйственной техники;
- d) минимум площади пашни под кормовыми культурами.

29. Экономико-математическая модель распределительной задачи считается закрытой, если:

- a) число переменных задачи равно числу основных ограничений задачи;
- b) сумма объёмов производства продукции равна сумме объёмов потребления этой продукции;
- c) от каждого производителя перевозится ненулевое количество продукции каждому потребителю;
- d) сумма объёмов производства продукции больше суммы объёмов её потребления.

30. Если двойственная оценка какого-либо ограничения положительна, то это означает:

- a) при увеличении правой части ограничения на 1 единицу целевая функция уменьшится на величину двойственной оценки;
- b) при увеличении правой части ограничения на величину двойственной оценки целевая функция увеличится на 1 единицу;
- c) при увеличении правой части ограничения на 1 единицу целевая функция увеличится на величину двойственной оценки;

d) при уменьшении правой части ограничения на 1 единицу целевая функция увеличится на величину двойственной оценки.

### 3.2.2. Методические материалы.

За семестр обучающиеся проходят тест общим количеством 30 вопросов. За каждый правильный ответ в тестах студент получает 0,5 балла.

Порядок проведения тестов представлен в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### 3.3. Комплект экзаменационных вопросов

#### 3.3.1. Вопросы:

1. Системный анализ. Система и ее основные признаки. Классификация систем.
2. Взаимодействие системы с окружающей средой. Входные, выходные величины и параметры системы.
3. Стадии экономико-статистического моделирования.
4. Экономические характеристики производственных функций и их использование в землеустройстве.
5. Определение параметров производственных функций.
6. Виды и способы представления производственных функций.
7. Области применения математического моделирования в землеустройстве.
8. Понятие модели и моделирования. Виды и классы математических моделей, применяемые в землеустройстве
9. Классификация экономико-математических моделей применяемых в землеустройстве.
10. Этапы разработки экономико-математической моделей.
11. Требования, предъявляемые к использованию математических методов и моделей
- 12.
13. Информационное обеспечение моделирования. Требования к информации. Виды и источники информации
14. Технология экономико-математического моделирования(переменные, ограничения, критерий оптимальности)
15. Понятие математического программирования.
16. Классификация методов математического программирования.
17. Классификация задач математического программирования.
18. Постановка задачи линейного программирования .
19. Виды и формы записи задач линейного программирования.
20. Методы решения линейного программирования. Идея симплекс-метода.
21. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
22. Возможные варианты решения задачи линейного программирования.
23. Двойственная задача линейного программирования и правила её построения.
24. Программные средства решения задач линейного программирования.
25. Цели и методы анализа решения задачи математического программирования.
26. Основные направления экономико-математического анализа оптимального решения.
27. Классические примеры задачи линейного программирования.
28. Постановка транспортной задачи. Методы решения задач распределительного типа.
29. Балансовые модели в землеустройстве и кадастре.
30. Основы моделирования социально-экономических процессов землеустройства.
31. Оптимизационная модель трансформации сельскохозяйственных угодий.
32. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей в хозяйствах, специализирующихся только на растениеводстве.

33. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей в хозяйствах, имеющих растениеводство и животноводство.
34. Экономико-математическая модель организации зелёного конвейера.
35. Модель оптимизации распределения минеральных удобрений.
36. Установление размера структуры землевладения крестьянского хозяйства с использованием экономико-математических методов.
37. Экономико-математическая модель угодий и севооборотов хозяйства с учетом степени радиоактивного загрязнения почв.
38. Экономико-математическая модель производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.

### **3.3.2. Методические материалы**

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## **3.4. Комплект тем для курсовой работы**

### **3.4.1. Темы:**

1. Оптимизация структуры посевных площадей в хозяйстве.
2. Оптимизация трансформации и улучшения угодий в сельскохозяйственном предприятии.
3. Оптимальное распределение ограниченных фондов минеральных удобрений.
4. Определение оптимальной потребности сельскохозяйственного предприятия в минеральных удобрениях.
5. Оптимизация размещения сельскохозяйственных культур и севооборотов с учетом степени радиоактивного загрязнения почв.
6. Оптимизация кормопроизводства с учетом заданных потребностей животноводческой отрасли.
7. Установление размера структуры землевладения крестьянского хозяйства с использованием ЭММ.
8. Планирование оптимального сочетания использования орошаемых и неорошаемых земель в хозяйстве.
9. Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия в условиях техногенного загрязнения его территории.
10. Определение оптимальной производственной программы сельскохозяйственного предприятия.
11. Определение оптимальной специализации производства и сочетания отраслей в сельскохозяйственном предприятии.
12. Оптимальная организация зеленого конвейера в хозяйстве.
13. Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства в районе.
14. Моделирование территориального размещения предприятий агросервиса и инфраструктуры АПК.
15. Моделирование проекта комплекса противоэрозионных мероприятий.
16. Моделирование организации территорий плодовых и ягодных насаждений.

### **3.4.2. Методические материалы**

Порядок защиты курсового проекта (работы) даны в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».