

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 28.10.2023 16:58:09

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерно-технологический институт

## **Экономико-математические методы и моделирование**

Методические указания по освоению дисциплины (модуля) для  
обучающихся по направлению подготовки  
*21.03.02 - Землеустройство и кадастры*

*Электронное издание*

Уссурийск, 2021

Островская И.Э. Экономико-математические методы и моделирование: методические указания по освоению дисциплины (модуля) для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры [Электронный ресурс]: / И.Э. Островская; ФГБОУ ВО ПГСХА; - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ПГСХА, 2021. – 26 с. - Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru)

Методические указания составлены в соответствии требованиям стандарта ФГОС 3++ по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Включают краткое содержание разделов курса, планы лекционных занятий, методические рекомендации для выполнения практических занятий, методические рекомендации для выполнения внеаудиторной работы, вопросы для экзамена.

*Электронное издание*

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».

## ВВЕДЕНИЕ

*Целью* освоения учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» является обучение методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий земельного фонда страны и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации.

*Задачами дисциплины* являются получение практических навыков и умений решения производственных задач по образованию землепользований, организации рационального использования земель, проведению землеустроительных и кадастровых работ при реорганизации землепользований.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### **Знать:**

- экономическую сущность, количественные и качественные характеристики экономических явлений и процессов, протекающих в отраслях народного хозяйства, связанных с использованием земельных ресурсов;
- характер их взаимосвязей;
- факториальную зависимость при развитии общей экономической системы;
- основы математической статистики;
- методы математического программирования и моделирования.

### **Уметь:**

- использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач;
- применять экономико-статистические модели и функции при сборе и обработке информации (без данных) для целей землеустройства, земельного и городского кадастра, мониторинга земель.
- применять пакеты прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сбором и обработкой данных;
- составлять оптимизационные экономико-математические модели.

Задача данных методических указаний состоит в том, чтобы оказать помощь обучающимся по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» в изучении вопросов дисциплины в соответствии с программой.

Методические указания включают пять разделов. Первый раздел - краткое содержание разделов изучаемой дисциплины, второй – планы лекционных занятий по разделам и методические рекомендации по работе с лекциями, третий - методические рекомендации для выполнения практических работ, в четвертом даны методические рекомендации для самостоятельной работы, в пятом приведен перечень рекомендуемых информационных источников.

## 1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСА

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы экономико-математического моделирования	<p>Понятие моделирования и моделей. Классификация землеустроительных моделей. Методы математического моделирования и программирования. Стадии экономико-математического моделирования. Использование экономико-математических моделей в землеустройстве.</p>
2.	Методы математического программирования	<p>Понятие и сущность распределительного метода, особенности транспортной задачи. Базовая модель задачи. Методы составления первоначального опорного плана. Алгоритм метода аппроксимации на <math>\min</math> (на <math>\max</math>). Метод потенциалов. Дополнительные ограничения. Корректурa оптимального плана. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.</p> <p>Моделирование экономических процессов с использованием симплексного метода. Общие задачи линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования.</p>
3.	Экономико-математический анализ на основе оптимальных решений	<p>Анализ условий и выбор вариантов развития. Моделирование системных ограничений. Формирование ресурсных ограничений.</p> <p>Анализ решений общих задач линейного программирования. Коэффициенты замещения и корректировка оптимального плана.</p>
4.	Экономико-математическое моделирование при обосновании схем и проектов землеустройства	<p>Экономико-математическая модель по оптимизации структуры посевных площадей в хозяйстве. Экономико-математическая модель оптимизации производства и территории крестьянского хозяйства. Структура кормового баланса. Схема зеленого конвейера. Блочные экономико-математические модели. Экономико-математическая модель по проектированию комплекса противоэрозионных мероприятий. Оптимизация трансформации угодий. Использование составляющих модели в задачах землеустроительного проектирования. Экономико-математические модели в проекте межхозяйственного землеустройства.</p>
5.	Методы подготовки и статистической обработки информации для моделирования и регрессионного анализа	<p>Экономические модели и статистические методы. Основы математической статистики. Понятие производственной функции. Подбор регрессионных зависимостей. Способ описания тесноты связи между результатами производства и производственными факторами. Коэффициент корреляции. Экономические характеристики производственной функции.</p>

## 2 ПЛАНЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО РАЗДЕЛАМ

№	№ раздела дисциплины	Тема и основное содержание лекций
1	1	<p>Тема: Основы экономико-математического моделирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Понятие модели и моделирования.</li> <li>3. Классификация землеустроительных моделей.</li> <li>4. Методы математического программирования.</li> <li>5. Стадии экономико-математического моделирования.</li> <li>6. Необходимость и возможность применения математических методов и моделей в землеустройстве.</li> </ol>
2	2	<p>Тема: Линейное программирование</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая задача линейного программирования.</li> <li>2. Графический метод решения задач.</li> <li>3. Симплексный метод.</li> <li>4. Метод искусственного базиса.</li> <li>5. Построение двойственных задач.</li> </ol>
3		<p>Тема: Транспортная задача</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая постановка задачи.</li> <li>2. Методы составления первого опорного плана.</li> <li>3. Улучшение плана перевозок: потенциалы и циклы.</li> </ol>
4	3	<p>Тема: Экономико-математический анализ на основе оптимальных решений</p>
5	4	<p>Тема: Оптимизация трансформации угодий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Экономико-математическая модель задачи.</li> <li>3. Подготовка исходной информации.</li> </ol>
6		<p>Тема: Экономико-математическая модель организации системы севооборотов хозяйства</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Экономико-математическая модель задачи.</li> <li>3. Подготовка исходной информации.</li> </ol>
7		<p>Тема: Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агротехническом обосновании проектов внутрихозяйственного землеустройства</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Экономико-математическая модель задачи.</li> <li>3. Подготовка исходной информации.</li> </ol>
8		<p>Тема: Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Экономико-математическая модель задачи.</li> <li>3. Подготовка исходной информации.</li> </ol>
9		<p>Тема: Экономико-математическая модель проектирования комплекса противоэрозийных мероприятий в условиях развитой водной эрозии почв</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Экономико-математическая модель задачи.</li> <li>3. Подготовка исходной информации.</li> </ol>
10		5

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные элементы и стадии экономико-статистического моделирования.</li> <li>2. Виды зависимостей.</li> <li>3. Определение зависимой переменной и влияющих факторов.</li> <li>4. Расчет параметров модели.</li> <li>5. Оценка качества производственной функции.</li> </ol>
--	--	---

В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Дома необходимо дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.**

Лабораторные занятия содержат задания по основным разделам курса. Обучающиеся знакомятся методам использования математического моделирования экономических процессов в отраслях народного хозяйства, способами статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации, позволяющими успешно решать практические задачи в различных областях профессиональной деятельности, изучают методы математических исследований.

В системе подготовки обучающихся лабораторные занятия, являются дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации бакалавра.

Лабораторное занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). Проблемы, поставленные в лекциях, на практическом занятии приобретают конкретное выражение и решение.

Цели лабораторных занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов;
- научить их работать с информацией, книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание лабораторных работ составляют:

- изучение нормативных документов и справочных материалов, анализ производственной документации, выполнение заданий с их использованием;
- анализ производственных ситуаций, решение конкретных заданий;
- решение задач разного рода, расчет и анализ различных показателей и др.

Лабораторное занятие, как правило, начинается с краткого вступительного слова и контрольных вопросов. Во вступительном слове преподаватель объявляет тему, цель и порядок проведения занятия и задает ряд контрольных вопросов по теории. Ими преподаватель ориентирует обучающихся в том материале, который выносится на данное занятие.

Лабораторное занятие может проводиться по разным схемам. В одном случае все обучающиеся решают задачи самостоятельно, а преподаватель



контролирует их работу. В тех случаях, когда у большинства студентов работа выполняется с трудом, преподаватель может прервать их и дать необходимые пояснения (частично-поисковый метод). В других случаях задачу решает и комментирует свое решение студент под контролем преподавателя, а остальные студенты решают свой вариант задачи на месте. Обучающийся должен не механически и бездумно подставлять знаки в формулы, стараясь получить ответ, а превратить решение каждой задачи в глубокий мыслительный процесс.

*Правила выполнения работ:*

1. Обучающийся должен прийти на занятие подготовленным по данной теме.
2. До выполнения работы у обучающегося проверяют знания по выявлению уровня его теоретической подготовки по данной теме.
3. После проведения работы обучающийся представляет письменный отчет.
4. Зачет по занятию обучающийся получает при правильном выполнении работы и ответе на теоретические вопросы по теме.

№	<i>Тематика лабораторных занятий</i>
1-5	Линейное программирование.
6	Транспортная задача.
7	Двойственные оценки. Анализ и корректировка результатов.
8	Экономико-математическая модель задачи оптимизации трансформации угодий.
9-10	Экономико-математическая модель задачи по установлению состава культур и структуре севооборота.
11-12	Экономико-математическая модель задачи по оптимизации зеленого конвейера для животноводческих ферм.
13-14	Экономико-математическая модель задачи по проектированию севооборотов с комплексом противозрозионных мероприятий.
15-18	Методы подготовки и статистической обработки информации для моделирования и регрессионного анализа

#### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная работа это совокупность всей самостоятельной деятельности обучающихся, как в учебной аудитории, так и вне её, в контакте с преподавателем и в его отсутствии, формы проявления которой заключается в изучении тем дисциплины по рекомендуемой учебной литературе,

написании рефератов, подготовке к текущему и рубежному контролю. Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; развития исследовательских умений.

#### ***4.1. Методические указания к выполнению реферата***

*Реферат* является продуктом самостоятельной работы, представляющим собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор излагает существующие точки зрения по изучаемой теме и приводит свою.

Выполняется согласно рекомендациям преподавателя и предполагает прохождение следующих стадий:

- выбор темы работы;
- подбор и изучение теоретических источников;
- составление плана работы;
- написание работы;
- сдача работы на проверку преподавателя;
- внесение исправлений в работу;
- защита работы.

Цель реферирования и реферата – научиться и продемонстрировать умение работать с информацией, используя приемы и методы, умение работать с различными источниками информационными источниками.

Основными задачами реферата являются закрепление и расширение

теоретических знаний по дисциплине, развитие навыков самостоятельной работы, формирование умений анализировать, сравнивать, работать с каталогами, научной и справочной литературой.

Подготовка реферата – это большой, трудоемкий процесс. Он начинается со сбора информации: отбор источников, конспектирование. Далее составляется план, который определяется логикой темы, и следует собственно написанию реферата.

Разработка плана реферата состоит в определении его структуры как логической последовательности изложения результатов реферирования. Общий алгоритм давно выработан и включает в себя: введение, основную часть реферата (по разделам), заключение (вывод, резюме), библиографию. План основной части зависит от темы, источников конспектирования и приемов обработки информации.

Получение выводов – особое действие в реферировании. Оно может входить в написание реферата, но в силу специфики его следует выделить. Выводы даются в заключении. Их еще предстоит получить, как бы «вывести» из всего текста. Выводы – это всегда новое знание, как умозаключение из ранее сделанных посылок. Заключительная часть очень важна. Это итог работы. В ней: формулируются общие выводы из всего сказанного; показывается, какие вопросы удалось рассмотреть более или менее полно, какие рассмотрены лишь частично; в свернутом варианте повторяются основные положения, высказанные ранее в основной части; освещаются новые проблемы, возникшие в ходе исследования и требующие самостоятельного решения.

Составлять список литературы следует с соблюдением всех правил ГОСТа.

Оформление реферата – завершающий и ответственный этап работы.

Требования к структуре реферата: титульный лист; оглавление; введение; основная часть; заключение; список использованной литературы; приложения.

Техническое оформление должно соответствовать требованиям, предъявляемым ГОСТом. Реферат выполняется на белой бумаге формата А4 (297 x 210 мм) на одной стороне листа, обратная сторона остается чистой. Стандартный текст печатается через 1,5 интервала на компьютере с полями слева не менее 3 см. Шрифт «Times New Roman», размер шрифта 14. Объем реферата составляет 15-25 страниц, которые должны быть пронумерованы. Текст реферата выполняется одинаковым цветом: черным или синим.

По завершении обучающимся реферата преподаватель проверяет, подписывает его. При получении предварительной положительной оценки обучающийся допускается к защите реферата. В случае неподготовленности реферата в установленный срок, обучающийся дорабатывает реферат. Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку за выполнение реферата или за его защиту, предоставляется право выбора новой темы или, по решению преподавателя, устанавливается срок доработки и сдачи прежней темы реферата. При защите реферата обучающимся необходимо соблюдать регламент 5-7 минут. Приветствуется использование презентации. На слайдах рекомендуется размещать рисунки, фотографии, видео (при необходимости), таблицы, графики и схемы, которые дополняют выступающего, создавая целостную и яркую картину доклада. Реферат относится к текущему виду контроля. Реферат оценивается согласно фонду оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

#### *Примерные темы рефератов*

1. Анализ землеустроительных задач в землеустройстве.
2. Измерение и экономико-математические модели.
3. Использование корреляционно-регрессионного анализа для обработки экономических данных.
4. История экономико-математического моделирования в землеустройстве.
5. Применение экономико-математических методов и моделирования в аграрно-экономической науке.
6. Основные типы экономико-математических задач, решаемые при

организации и планировании сельскохозяйственного производства в 60,70,80 и 90-е годы 20 века.

7. История развития экономико-математического моделирования в землеустройстве.

8. Компьютерное математическое моделирование в землеустройстве.

9. Статистическая обработка информации в землеустройстве.

10. Экономико-математическое моделирование транспортных процессов.

11. Классификация математических моделей, применяемых в землеустройстве

*Текущий контроль формирования компетенций реферат*

Уровни сформированности компетенций	Оценка	Отличительные признаки
Базовый уровень	3	Обучающийся не проявил оригинальности при подготовке презентации. Отчасти продемонстрировал культуру мышления. Обобщил некоторым образом информацию. Допустил неточности в анализе темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий.
Продвинутый уровень	4	Проявил некоторую оригинальность при подготовке презентации. Проявил отчасти культуру мышления, способность к логическому изложению информации. Обобщил информацию. Проявил способность к анализу темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Изложил алгоритм действий при выборе того или иного метода решения водохозяйственных проблем, способа рационального использования воды. Сформулировал некоторые выводы.
Уровень высокой компетентности	5	Проявил оригинальность и креативность при подготовке презентации. Показал высокий уровень культуры мышления, способность к рефлексии, умозаключениям и логике. Обобщил информацию с помощью схем, таблиц, рисунков, логических блоков. Проанализировал тему с активным использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Четко изложил алгоритм действий при выборе того или иного метода решения водохозяйственных проблем, способа рационального использования воды Четко сформулировал выводы.

**4.2. Методические указания по подготовке к устному опросу**

При самостоятельном изучении некоторых тем курса, необходимо подготовиться к устному опросу.

При изучении материала по теме отметьте «проблемные» точки.

Определите необходимую литературу из рекомендованной к курсу, можно воспользоваться источниками в интернет.

Сформируйте тезисный список ответов на вопросы, со своими замечаниями и комментариями.

Обучающийся должен быть готов ответить на поставленные вопросы, аргументировать свой вариант ответа, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. После окончания опроса оценить степень правильности своих ответов, уяснить суть замечаний и комментариев преподавателя.

Оценка устного опроса проводится согласно фонду оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по традиционной шкале.

*Критерий оценки при собеседовании.*

Оценка	Критерии
«Отлично»	если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.
«Хорошо»	ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе, в решении задач.
«Удовлетворительно»	ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно владением логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести решать задания по данной теме.
«Неудовлетворительно»	ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками решения задач; неумением давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в

### **4.3. Методические указания к выполнению контрольной работы.**

В процессе обучения обучающиеся выполняют контрольные работы. При подготовке контрольной работе они обращаются к учебной, справочной и оригинальной литературе.

*Контрольная работа* – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Контрольная работа является аудиторной (выполняется в аудитории вуза в присутствии преподавателя) и проводится по сравнительно недавно изученному разделу дисциплины. Тема контрольной работы объявляется обучающимся на неделе, предшествующей проведению этой работы, или раньше.

Контрольная работа оценивается согласно фонду оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по традиционной шкале.

#### *Критерии оценки контрольной работы обучающегося*

Оценка	Отличительные признаки
3 (удовлетворительно)	Содержание ответов в целом соответствует теме задания. В работе отражено 61-69 % предусмотренного заданием объема информации. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются существенные ошибки. Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Приведенные примеры в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Работа плохо структурирована, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Обилие ошибок в стилистике. Есть орфографические ошибки. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.

4 (хорошо)	Содержание в целом соответствует теме задания. В работе отражено 70-89 % предусмотренного заданием объема информации. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины. Умелое использование терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Работа в достаточной степени структурирована и выстроена в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы–аргументация–выводы
5 (отлично)	Содержание соответствует теме задания. В работе отражено 90-100 % предусмотренного заданием объема информации. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления терминов, правильная их трактовка, расшифровка аббревиатур верная). Умелое использование терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы–аргументация–выводы. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.

#### ***4.4. Методические указания к выполнению тестовых заданий***

*Тест* – это система заданий специфической формы, определенного содержания, упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине/модулю.

*Тестовое задание* - задание в тестовой форме, прошедшее экспертизу и апробацию, качественные и количественные оценки характеристик которого удовлетворяют определенным критериям, нацеленным на проверку качества содержания, формы и на выявление системообразующих свойств заданий теста.

К текущему тестированию обучающимся рекомендуется готовиться по лекционному материалу и вопросам для самоподготовки. Тестирование для проведения текущего контроля проводится на практических занятиях по отдельным темам. Тестовое задание состоит из вопроса и трех вариантов ответов, из которых верным является только один. Задачей теста является набор максимально возможного количества баллов текущей успеваемости.



Комплект тестов размещен в ЭИОС ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru>. Обучающийся, используя логин и пароль, входит в систему и проходит тестирование.

При выполнении тестовых заданий необходимо внимательно прочитать вопрос, определить область знаний, наличие которых призвано проверить данное задание. После этого следует внимательно ознакомиться с предложенными вариантами ответов. Тест оценивается согласно фонду оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

#### ***4.5. Методические указания к проведению экзамена***

Экзамен проводится в устной или письменной формах по вопросам, указанным в фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся. Перечень таких вопросов объявляется обучающимся не менее чем за две недели до проведения экзамена.

При любой форме проведения экзамена обучающийся ведет записи на листах подготовки к ответу, которые затем сдает преподавателю.

Листы подготовки к ответу должны быть формата А4 или тетрадные. Страницы этих листов необходимо пронумеровать. На первой странице следует указать наименование вуза, номер группы, фамилию, имя и отчество обучающегося, наименования дисциплины и вопросы к экзамену.

Экзамен оценивается согласно фонду оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

#### *Примерные вопросы к экзамену:*

1. Общее понятие модели, типы моделей и их свойства; Понятие моделирования, критерия оптимальности.
3. Классификация моделей.
4. Классификация математических методов.
5. Линейное программирование.
6. Постановка задач линейного программирования распределительного (транспортного) типа.

7. Примеры решения задачи транспортного типа.
8. Проверка опорного плана на оптимальность, улучшение неоптимального решения методом потенциалов.
9. Характеристика симплекс-метода. Основные понятия симплекс-метода.
10. Математическая формулировка симплексной задачи. Технологические коэффициенты симплексной задачи. Использование хозяйственных ресурсов в симплексных задачах. Коэффициенты целевой функции в симплексных задачах.
12. Порядок решения задачи симплекс-методом.
13. Описание ограничений в общей и развернутой *неканонической* форме с пояснением их содержания. Описание целевой функции с пояснением ее содержания.
14. Описание ограничений и целевой функции в *канонической* форме с определением смысла дополнительных переменных.
15. Экономико-математический анализ решения симплексной задачи. Понятие и экономический смысл коэффициентов замещения. Корректурное оптимальное решение симплексной задачи.
16. Понятие и определение экономических характеристик производственных функций.
17. Основное назначение производственных функций. Классы задач и способы представлений производственных функций.
19. Виды производственных функций.
20. Принципы построения производственных функций.
21. Системы уравнений для поиска параметров уравнения регрессии.
22. Коэффициенты связи результативных показателей и факторов-аргументов.
23. Коэффициент линейной корреляции.
24. Использование производственных функций для анализа состояния использования земли.
25. Экономико-математическая модель задачи по оптимизации сочетания отраслей.

26. Способы построения и записи ограничений по использованию земельных ресурсов, определению площади пашни.
27. Методика построения ограничения по балансу гумуса и его использование в различных задачах.
28. Форма записи ограничений по использованию органических и минеральных удобрений в модели по оптимальному сочетанию отраслей.
29. Экономико-математическая модель проектирования комплекса противоэрозионных мероприятий.
30. Экономико-математическое моделирование трансформации угодий.
31. Форма записи ограничений по эффективности капитальных вложений модели по оптимизации трансформации угодий.
32. Экономико-математическое моделирование размещения сельскохозяйственных культур по участкам различного плодородия (различной потенциальной эрозионной опасности).
33. Оптимизация размещения сельскохозяйственных культур по участкам различного плодородия и наличия остаточных элементов от внедрения минеральных удобрений и ядохимикатов.

*Итоговый контроль сформированности компетенций экзамен*

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценки	Отличительные признаки
Уровень высокой компетентности	5	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций
Продвинутый уровень	4	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, в основном демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций

Базовый уровень	3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, обладает минимальным набором знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций
Компетенции не сформированы	2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, характеризуются существенными пробелами в освоении минимального набора знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций

## 5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

### 5.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 5.1.1. Основная литература:

1. Бородкина, Т. А. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве : учеб. пособие / Т. А. Бородкина. — Архангельск : САФУ, 2015. — 103 с. — ISBN 978-5-261-01097-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96615> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.
2. Бычкова, Т. В. Математическое моделирование: учеб. пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 109 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133097> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.
3. Щерба, В. Н. Моделирование в землеустройстве: учеб. пособие / В. Н. Щерба, Т. В. Ноженко, С. Ю. Комарова. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 190 с. — ISBN 978-5-89764-898-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159619> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.

#### 5.1.2. Дополнительная литература:

1. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.В. Федосеев.— 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2015.— 328 с. - ISBN 978-5-9916-3874-6.
  2. Методика научных исследований в землеустройстве и кадастрах: практикум: учеб. пособие / Т. В. Ноженко, Л. В. Омелянюк, Ю. С. Юсова, Т. А. Чижикова. — Омск: Омский ГАУ, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-89764-757-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113354> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. – Текст: электронный.
  3. Островская, И.Э. Экономико-математическое моделирование в АПК: учеб. пособие / И.Э. Островская; ФГБОУ ВПО «Примор. гос. с.-х. акад. – Уссурийск, 2015. – 126 с.
  4. Попов, А.М. Экономико-математические методы и модели: учебник / А.М. Попов, В.Н. Сотников.- 2-е изд., исп. и доп.- М.: Юрайт, 2014.- 479 с.- ISBN 978-5-9916-2377-3.
  5. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы: учебник / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-9916-9814-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/471903> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст: электронный.
- 1.

## ***5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

1. Электронная библиотека методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия <http://elib.primacad.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)).
3. ЭБС Издательство «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).
4. Электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru/>

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» для направления 21.03.02 - Землеустройство и кадастры. - Режим доступа: <http://de.primacad.ru>.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Краткое содержание разделов курса	5
2. Планы лекционных занятий	6
3. Методические рекомендации для выполнения практических работ	7
4. Методические указания по выполнению внеаудиторной работы	9
5. Рекомендуемая литература и информационные источники	20

Островская Ирина Эдуардовна

Экономико-математические методы и моделирование: методические указания по освоению дисциплины (модуля) для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры [Электронный ресурс]: / И.Э. Островская; ФГБОУ ВО ПГСХА; - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ПГСХА, 2021. – 23 с. - Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru)

*ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ*

ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Адрес: 692510, г.Уссурийск, пр.Блюхера, 44