

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
факультет высшего образования**

---

**ОП по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование**

<b>Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра</b>	экономики и землеустройства
<b>Выпускающее подразделение ОП</b>	кафедра экономики и землеустройства
<b>Разработчик РПУД, уч. степень, уч. звание</b>	Банкрутенко А.В., к.с.-х.н., доцент

## ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование (УМКД) в составе образовательной программы высшего образования (ОП ВО) по подготовке по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине. По мере совершенствования методики преподавания и методического обеспечения процессов изучения обучающимися дисциплины Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование в Тарском филиале Омский ГАУ, совокупность изданной для обучающихся учебно-методической литературы и других методических разработок по ней будет расширяться.

4. Доступ студентов к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование в Тарском филиале, обеспечен на выпускающей кафедре.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

## Уважаемые студенты!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине – экзамен. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

### 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование относится к дисциплинам Блока 1. Рабочая программа учебной дисциплины сформирована обеспечивающей её преподавание кафедрой и введена в действие в составе ОП.СТ-ВО Омский ГАУ 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

**Цель дисциплины** – обучение студентов методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий земельного фонда страны и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации.

#### **В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Знать:

- экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач, экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных;

2) Уметь:

- моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения;

- анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости.

3) Владеть:

- экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач, экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных.

уметь:

- решением оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования;

- применением пакета прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сбором и обработкой данных;

- составлением оптимизационных экономико-математических моделей.

#### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)			Этапы формирования компетенции, в рамках ОП*
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)	
ОК-7	Способности к самоорганизации и саморазвитию	Знает и понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	ПФ
ПК-7	Способностью изучения научно-технической информации	Знает и понимает сущность и методики изучения научно-	Умеет проводить изучение научно-технической ин-	Имеет навыки изучения научно-технической ин-	ПФ

	мации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	формации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	формации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	
* НФ - формирование компетенции начинается в рамках данной дисциплины ПФ - формирование компетенции продолжается в рамках данной дисциплины ЗФ - формирование компетенции завершается в рамках данной дисциплины					

## 1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине

Шифр и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
			не сформирована	минимальный	средний	высокий	
			Шкала оценивания				
			2	3	4	5	
			Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.	Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
ОК-7	ПФ	Знает и понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и	Не знает и не понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и	Поверхностно знает и понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и	Свободно знает и понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и	В совершенстве знает и понимает роль и значение развития способностей, ведущих к самоорганизации и	Тестирование и др.
	ПФ	Умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Не умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Поверхностно умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Свободно умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	В совершенстве умеет развивать способности, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	
	ПФ	Владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Не владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Поверхностно владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	Свободно владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	В совершенстве владеет навыками формирования способностей, ведущих к самоорганизации и саморазвитию	
ПК-10	ПФ	Знает современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Не знает современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Поверхностно ориентируется в современных технологиях при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Свободно ориентируется в современных технологиях при проведении землеустроительных и кадастровых работ	В совершенстве владеет знаниями о современных технологиях при проведении землеустроительных и кадастровых работ	

	ПФ	Умеет использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Не умеет использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Умеет использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Свободно умеет использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	В совершенстве умеет использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Тестирование и др.
	ПФ	Имеет навыки использования знаний современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Не имеет навыков использования знаний современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Имеет навыки поверхностного использования знаний современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Имеет навыки углубленного использования знаний современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Имеет навыки глубокого использования знаний современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Таблица 2.1 Место учебной дисциплины в учебном плане, графике учебного процесса по ОП; её семестровая сетка

Показатель учебного плана	Ед. изм.	Количественная характеристика показателя
		Академический бакалавриата
1.1 Курс обучения, на котором студентами изучается дисциплина	-	4
1.2 Номер семестра (в рамках всего периода обучения)	-	8 (очное) 7-8 (заочное)
2. Продолжительность данного семестра по учебному плану	Нед.	14
3. Продолжительность изучения дисциплины в семестре, предусмотренная учебным планом		14
4. Общая трудоёмкость дисциплины	Час.	144
5. Недельная нагрузка на обучающегося по данной дисциплине, всего	Час./нед.	10,3
В том числе:		
5.1 Аудиторных занятий		3,9
- из них лекционных		1,2
5.2 Внеаудиторных занятий		3,9
6. Промежуточная аттестация по итогам изучения дисциплины:	-	
- число аттестационных испытаний	-	Одно
- форма проведения аттестации	-	экзамен

Структура ВАРС по курсу, расчетная трудоёмкость ее основных элементов, общий план изучения курса представлены в таблицах 4.1 - 4.4 рабочей программы учебной дисциплины.

## 3. Общие организационные требования к учебной работе студента

### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе студента

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 8 ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания для выполнения РГР.

Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме экзамена.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

### **3.2 Условия допуска к экзамену**

Экзамен выставляется обучающемуся согласно Положения о текущей, промежуточной аттестации студентов и слушателей в Тарском филиале ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены консультации по пропущенному учебному материалу.

## **4. Общие методические рекомендации по изучению**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные, практические и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

### **Раздел 1. Общие сведения об экономико-математических методах и моделировании.**

Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. ЭММ как научная дисциплина.
2. Модели и моделирование. Термины и понятия.
3. Методы математического программирования.
4. Информационное обеспечение моделирования (понятия, требования, виды и источники).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое математическая модель?
2. Классификация экономико-математических моделей?
3. Классификация математических методов?
4. Перечислите основные типы и свойства моделей?
5. Назовите требования, предъявляемые к использованию экономико-математических методов и моделей в землеустройстве?

### **Раздел 2. Построение экономико-математической модели.**

Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Символические обозначения, применяемые при моделировании.
2. Установление перечня переменных и ограничений.
3. Основные приемы построения ограничений.
4. Основные типы ограничений, применяемые при решении землеустроительных, земельно-кадастровых задач и оптимизации недвижимости.
5. Моделирование целевой функции.
6. Построение матрицы экономико-математической модели.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Этапы построения экономико-математической модели?
2. Понятие экономико-математической модели?
3. Примеры экономико-математической модели?
4. Классификация экономико-математической модели?
5. Применение экономико-математических моделей?

### **Раздел 3. Экономико-математические модели, применяемые в землеустройстве и кадастре.**

#### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Особенности ЭММ применяемых в землеустройстве и кадастре.
2. Типы, виды и классы математических моделей, применяемых в землеустройстве, земельном кадастре.
3. Требования, предъявляемые при использовании математических моделей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие экономико-математической модели?
2. Виды математических моделей?
3. Типы математических моделей?
4. Классы математических моделей?
5. Перечислите основные требования, предъявляемые при использовании математических моделей?

#### **Раздел 4. Общая модель линейного программирования и ее применение.**

##### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Графический метод.
2. Распределительный метод.
3. Симплексный метод.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Задачи линейного программирования?
2. Построение экономико-математических моделей задач линейного программирования?
3. Опишите графический метод?
4. Опишите распределительный метод?
5. Опишите симплексный метод?

#### **Раздел 5. Оптимизационные модели, применяемые при землеустройстве и кадастре.**

##### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Оптимизационные модели, применяемые при внутрихозяйственном землеустройстве.
2. Оптимизационные модели, применяемые при территориальном землеустройстве.
3. Оптимизационные модели, применяемые при земельном кадастре  
Конструкция лесной полосы.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие модели?
2. Виды модели?
3. Алгоритм построения модели?
4. Оптимизационная модель в землеустройстве?
5. Оптимизационные модели, применяемые при внутрихозяйственном землеустройстве?

#### **Раздел 6. Экономико-статистическое моделирование. Производственные функции.**

##### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Основные элементы и стадии экономико-статистического моделирования.
2. Виды производственных функций и способы их представления.
3. Применение производственных функций для решения землеустроительных и земельно-кадастровых задач.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Основные элементы экономико-статистического моделирования?
2. Стадии экономико-статистического моделирования?
3. Понятие производственной функции?
4. Виды производственных функций?
5. Расчет параметров производственных функций?

## **Раздел 7. Оценка производственных функций с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа.**

### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Однофакторная линейная модель, проверка адекватности регрессионной модели.
2. Многофакторный корреляционный и регрессионный анализ, проверка адекватности многофакторной модели.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие корреляции?
2. Понятие регрессии?
3. Этапы регрессионного анализа?
4. Типы регрессии?
5. Основные задачи корреляционного анализа?

## **Раздел 8. Методы сетевого планирования и управления.**

### Краткое содержание.

При изучении данного раздела необходимо уделить внимание рассмотрению следующих вопросов:

1. Понятие сетевой модели и ее основные элементы.
2. Порядок и правила построения сетевых графиков.
3. Пример построения и упорядочения сетевого графика.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие сетевой модели?
2. Элементы сетевой модели?
3. Общие принципы моделей?
4. Правила построения сетевых графиков?
5. Основные этапы методов сетевого планирования?

### Учебная литература

#### 1. Основная учебная литература

1. Волгина О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие / О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная, Н. Н. Одияко, Г. И. Шуман. - М.: КНОРУС, 2011. - 200 с.
2. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.

#### 2. Дополнительная учебная литература

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / [А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.]; под ред. А.Н. Гармаша – М.: Вуз. Уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 416 с.
2. Гетманчук А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. – М.: ИТК «Дашков и К», 2013. – 188 с.
3. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 389 с.
4. Кочергина З.Ф. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных организаций Западной Сибири на ландшафтно-экологической основе с применением моделирования: учеб. пособие для вузов/ З. Ф. Кочергина, В. Н. Щерба. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. – 231, [1] с.
5. Волков С.Н. Землеустройство: учебник для вузов. Т. 4. Экономико-математические методы и модели / С. Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 696 с.
6. Волков С.Н. Экономические модели в землеустройстве: учебно-практическое пособие / С. Н. Волков, А.Н. – М.: МСХА, 2001. – 283 с. – (Tacis Project FD RUS 9702 « Укрепление сельскохозяйственной реформы посредством образования »).

## **5. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

### 5.1. Рекомендации по выполнению РГР

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение РГР: получить целостное представление об основных современных проблемах экономико-математических методов и моделирования.

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения РГР:



- разработка инструментария в области экономико-математических методов и моделирования;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- разработка теоретических и практических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.

Выполнение РГР проводится в аудиторное и внеаудиторное время.

Студенту выдается задание для выполнения РГР.

Содержание задания: «Разработка экономико-математической модели проекта землеустройства».

Пример задания:

В процессе подготовительных работ к составлению проекта внутрихозяйственного землеустройства акционерного общества «Заря» выявлены следующие резервы земель, которые пригодны для освоения в пашню: кустарники 200 + № га, болота 120 + № га, редколесье 80 га. На освоение в пашню выделено 60 + № тыс. руб. Требуется определить оптимальные при поставленных условиях площади освоения по каждому из резервных угодий в целях получения максимального выхода с пашни в целом (в стоимостном выражении). Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Исходные данные

Осваиваемые угодья	Площадь, га	Затраты на освоение 1 га, тыс.руб.	Чистый доход на 1 га пашни, руб.
Кустарник	200 + №	0,100	80 + №
Болото	120 + №	0,500	65 + №
Редкий лес	80 + №	0,120	72 + №

После выдачи задания студент приступает к выполнению работы в следующей последовательности:

- знакомится с литературой по данному вопросу;
- производит планировку и застройку территории, оформляя пояснительную записку к генплану придерживаясь следующей структуры:

- 1 Изучение моделируемого процесса
  - 2 Изучение объекта моделирования
  - 3 Постановка экономико-математической задачи
  - 4 Формализация задачи
    - 4.1 Обозначение неизвестных переменных
    - 4.2 Формулирование функции цели
    - 4.3 Формулирование ограничивающих условий
  - 5 Подбор и изучение необходимой информации
  - 6 Построение числовой модели задачи
  - 7 Решение задачи
  - 8 Анализ результатов решения задачи
- Список использованной литературы

- формирует и оформляет РГР.

#### **Критерии оценки качества выполнения РГР преподавателем**

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями РГР оценивается преподавателем по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования;
- уровень эрудированности автора;
- культура оформления материалов работы;
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- качество и ценность полученных результатов;
- своевременное выполнение работы.

Объективность оценки работы преподавателем заключается в определении ее положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу.

При отрицательной оценке работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

#### 5.2. Рекомендации по выполнению контрольной работы (заочная форма обучения)

Контрольная работа у студентов заочной формы обучения предусматривает выполнение заданий:

1. Графический метод решения задач линейного программирования.
2. Решение задач линейного программирования симплексным методом.

Пример заданий:

**Задача 1.** Найти оптимальное соотношение посевных площадей пшеницы и картофеля. Под эти культуры хозяйство может отвести пашни не более  $200 + 10 N$  га. Пшеницы должно быть произведено не менее  $1000 + 10 N$  ц., а картофеля не менее  $4000 - 10 N$  ц.

Плановая урожайность пшеницы – 20 ц., картофеля 100 ц. с га.

Цена 1 ц. пшеницы – 300 рублей, картофеля – 400 рублей.

Критерий оптимизации – максимум валовой продукции в стоимостном выражении.

**Задача 2.** При создании проекта внутрихозяйственного землеустройства необходимо установить оптимальные площади трансформации пашни и прилегающих к ней сенокосов в орошаемые культурные пастбища. Площадь пашни, пригодная для организации орошаемых культурных пастбищ составляет  $500 + N$  га. На трансформацию запланированы денежные средства  $370 + N$  тыс. усл.ед. и трудовые ресурсы  $13000 + 10 * N$  чел. - дн. Площади трансформации должны обеспечить выход валовой продукции в денежных средствах (максимальный выход). Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Исходные данные

Виды трансформации	Капитальные затраты, тыс.руб./га	Затраты трудовых ресурсов, чел.- дн.	Стоимость валовой продукции с 1 га в руб.
Пашня в орошаемые культурные пастбища	$0,460 + 0,001 * N$	$2,5 + 0,1 * N$	$50 + N$
Сенокос в орошаемые культурные пастбища	$0,530 + 0,001 * N$	$28 + 0,1 * N$	$110 + N$

Задание студентам выдается на установочной лекции.

Контрольную работу перед сдачей преподавателю необходимо зарегистрировать на кафедре.

Контрольная работа является самой распространенной формой самостоятельной работы студентов.

Контрольная работа предполагает развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание первичных документов излагается объективно. Если в первоисточниках главная мысль сформулирована недостаточно четко, в контрольной работе она должна быть конкретизирована и выделена. В контрольной работе помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Цели контрольной работы:

1. Расширение и закрепление теоретических и практических знаний студента по данной дисциплине.
2. Приобретение студентом навыков самостоятельной исследовательской работы: сбора, обобщения, логического изложения материала, его анализа, а также умения делать обоснованные, научно корректные выводы.

#### *Критерии оценки контрольной работы*

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### 5.3.Рекомендации по составлению конспектов

Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал. Для улучшения его усвоения необходимо вести конспектирование и после изучения темы ответить на вопросы самоконтроля.

Конспект - это такое изложение констатирующих положений текста, которому присущи краткость, связность и последовательность.

Согласно РПУД Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование составление конспектов предусмотрено у студентов заочной формы обучения в разделе самостоятельного изучения тем.

При составлении конспектов необходимо воспользоваться следующими правилами конспектирования:

1. Запишите название текста или его части. Отметьте выходные данные (место и год выпуска издания, имя издателя). Осмыслите содержание текста. Составьте план, который станет основой конспекта.

2. В процессе конспектирования оставьте место (широкие поля) для заметок, дополнений, записи имен и незнакомых терминов. Вами должно быть отмечено то, что требует разъяснений. Запись ведите своими словами, что поможет лучшему осмыслению текста.

3. Соблюдайте правила цитирования: цитата должна быть заключена в кавычки, дайте ссылку на ее источник, указав страницу. Классифицируйте знания, т.е. распределяйте их по группам, главам

и т.д. Вы можете пользоваться буквенными обозначениями русского или латинского языков, а также цифрами. Диаграммы, схемы и таблицы придают конспекту наглядность. Следовательно, изучаемый материал легче усваивается.

4. Конспект может быть записан в тетради или на отдельных листках.

Таким образом, конспектирование помогает пониманию и усвоению нового материала; способствует выработке умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме; формирует умение излагать своими словами мысли других людей.

#### 5.4. Самоподготовка к практическим и лабораторным занятиям

Практические и лабораторные занятия имеют большое значение в учебном процессе. На этих занятиях студенты учатся самостоятельно решать практические задачи, развивают навыки работы с нормативными материалами, углубляют свои теоретические знания.

Практическое и лабораторное занятие проводится по специальному плану-заданию, которое содержится в учебных книгах, учебно-методических материалах.

Рекомендуется составить план подготовки к занятию. Это не значит, что нужно обязательно составлять письменный документ. Достаточно, чтобы этот план, как говорится, «твердо сидел в голове». Иными словами, необходимо хорошо знать теорию вопроса, который является предметом рассмотрения на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию должна найти отражение в записях, желательно в той же тетради, посвященной данному предмету.

На занятии преподаватель может дать новые дополнительные задания, которые нужно решить здесь же и тем самым проверить, насколько глубоко освоены теоретические вопросы по теме и нормативный материал.

В случае пропуска практического и лабораторного занятия студент обязан выполнить план-задание и отчитаться перед руководителем занятия в согласованное с ним время.

*Критерии оценки самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий*

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### 6. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

#### 6.1. Рекомендации по подготовке к текущему контролю успеваемости

Входной контроль проводится на первой неделе обучения в виде фронтального опроса по разделам дисциплины Б3.В.ОД.5 Экономика землеустройства.

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю. Наличие пропусков, неподготовленность к занятиям является основанием для отработки задания по практической работе. В ходе отработки студенту необходимо будет подготовиться, прийти на консультацию и ответить преподавателю на теоретические вопросы по соответствующему разделу курса.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает устный индивидуальный опрос по конкретному кругу вопросов соответствующих разделам.

#### 6.2 Рекомендации по подготовке к рубежному контролю успеваемости

В качестве рубежного контроля предусмотрено электронное тестирование (в программе SunRav Test Office Pro 4). Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть ВАРС; частота тестирования определяется преподавателем.

Тип контроля по охвату студентов – фронтальный.

Сроки проведения – установлены графиком.

Примеры вопросов:

##### 1. Модель - это

внешние свойства и признаки предмета, постигаемые через ощущение восприятие, представления.

аналог чего-либо, упрощенное подобие изучаемого объекта, системы, процесса, явления, которое обладает наиболее существенными их свойствами и соотношениями и представлено в форме, отличной от формы реально существующего объекта.

2. Моделирование - это физическое, материальное тело, вещь. специальная таблица, в которую в определенной закономерности заносится исходная информация задачи. коэффициенты, содержащиеся в левой части матрицы и несущие основную информацию о моделируемом объекте. процесс построения модели изучаемого объекта или явления.

3. Моделирование как исследование объекта применяется: когда сам объект невозможно изучать непосредственно из за его недоступности. когда затруднено исследование самого объекта из за его дороговизны. когда объект слишком сложен и для его исследования его надо упростить с выявлением наиболее интересующих черт. все перечисленное.

#### Критерии оценки

ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 65% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

### 7. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>7.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и слушателей в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>7.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины</b>	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п. 1 настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов ОП (21.03.02 Землеустройство и кадастры), сроки которой устанавливаются приказом по филиалу
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Основные условия подготовки к экзамену	прохождение предэкзаменационного электронного тестирования
Форма проведения -	Смешанная форма
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины, используемые на экзамене,	представлены в п. 9

Допуск к экзамену осуществляется в соответствии с выполнением графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Основные условия получения студентом допуска к экзамену:

- 100% посещение лекций, практических и лабораторных занятий.
- Положительные ответы при текущем опросе.
- Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.
- Выполнение РГР.

Плановая процедура получения зачёта:

- 1) Студент предъявляет преподавателю систематизированную совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ и электронных материалов.

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по итогам входного и рубежного контроля).

### 7.3 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Тест состоит из 20 вопросов.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

*Студенту рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

*Тестируемый имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

#### **Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине**

##### 1. Стохастические модели -

основаны на применении классических математических методов, а также строятся на доказательстве различных теорем, выводе формул.

основаны на информации, носящей вероятностный характер.

основываются на корреляционных уравнениях связи между факторами и результатом.

применяются для обоснования проектных решений и определения наилучших пропорций при организации производства.

##### 2. Линейное программирование

выражает совокупность приемов, в которых для решения задач количественные зависимости могут быть выражены с помощью линейных уравнений и неравенств с неизвестными в первой степени.

применяют для решения задач, зависимости в которых выражаются нелинейными целевой функцией и ограничениями и результаты при этом возрастают или убывают непропорционально изменению масштабов использования ресурсов.

используется для решения задач, требующих ответа в целых числах.

используется если исходные параметры оптимизационных задач изменяются в некоторых пределах.

##### 3. Постановка экономико-математической задачи включает в себя:

формулируется предмет и цель исследования; предполагает установление объекта моделирования, его описание; определение основных условий, связывающих параметры модели.

вводятся символы для учета характеристик экономического объекта и формализуются взаимосвязи между ними, тем самым формулируется математическая модель.

сбор данных, анализ, обработка и подготовка исходной информации для разработки расширенной экономико-математической модели задачи с конкретными технико-экономическими показателями и составление исходной матрицы задачи для решения на ЭВМ.

расчет по математической модели линейного программирования на ЭВМ при помощи симплекс-метода и распределительного метода.

#### 4. Анализ результатов решения и корректировка задачи :

устанавливают: соответствует ли полученное решение действительности, если нет, то проверяют матрицу модели на наличие ошибок и при необходимости проводят корректировку матрицы.

логически и математически обосновывают ответ задачи.

приведение математического оптимума к экономическому.

все перечисленное.

#### 5. Базовая модель задачи линейного программирования состоит из следующих составных частей:

система ограничений.

целевая функция.

условие не отрицательности переменных.

Все перечисленное.

#### 6. Допустимое решение - это

такое решение, в котором целевая функция достигает экстремального значения.

такое положительное решение, которое соответствует системе вводимых ограничений, критерию оптимизации и условию не отрицательности переменных.

нет правильного ответа.

....

#### 20. План является оптимальным, если

для свободных клеток оценки неотрицательны для решения задач на минимум.

для занятых клеток оценки неотрицательны для решения задач на минимум.

для свободных клеток оценки отрицательны для решения задач на минимум.

для занятых клеток оценки отрицательны для решения задач на минимум.

Критерии оценки ответов на тестовые вопросы

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.

- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 65% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

### 7.4. Примерный перечень вопросов к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену:**

1. Понятие ЭММиМ как научной дисциплины.
2. Необходимость применения ЭММиМ при решении землеустроительных задач.
3. Модели и моделирование. Термины и понятия.
4. Методы математического программирования.
5. Этапы создания экономико-математических моделей.
6. Информационное обеспечение моделирования.
7. Раскройте свойства и особенности экономико-математических моделей, применяемых в землеустройстве.
8. Типы, виды и классы моделей применяемых в землеустройстве.
9. Требования, предъявляемые при использовании математических моделей.
10. Символические обозначения, применяемые при построении ЭМ моделей.
11. Установление перечня переменных и ограничений.
12. Основные типы ограничений.
13. Раскройте приемы построения ограничений.

14. Моделирование целевой функции. Критерии оптимальности.
  15. Раскройте содержание исходных данных при составлении матриц экономико-математических моделей.
  16. Раскройте понятие сетевых моделей.
  17. Раскройте основные элементы сетевых моделей.
  18. Раскройте порядок построения сетевых графиков.
  19. Основные элементы и стадии экономико-статистического моделирования.
  20. Виды производственных функций и способы их представления.
  21. Применение производственных функций для решения землеустроительных задач.
  22. Раскройте содержание однофакторной линейной модели и коэффициентов проверки её адекватности.
  23. Раскройте содержание многофакторной модели и коэффициентов проверки её адекватности.
  24. ЭМ модель установления состава, соотношения и качества угодий.
  25. ЭМ модель оптимизации размера и размещения землепользования на территории сельского округа
  26. ЭМ модель оптимизации размера и размещения производственных подразделений.
  27. ЭМ модель оптимизации размера крестьянского (фермерского) хозяйства..
  28. Общая характеристика экономико-математических методов.
  29. Решения задач линейного программирования графическим методом.
  30. Решения задач линейного программирования распределительным методом.
  31. Решения задач линейного программирования методом потенциалов.
  32. Решения задач линейного программирования обычным симплексным методом.
  33. Раскройте отличия решения задач симплексным методом с искусственным базисом от обычного.
  34. Раскройте значение коэффициентов последней симплексной таблицы.
- Практические вопросы – решение задач.

#### **Критерии оценки ответа на экзамене**

*“Отлично”*- материал усвоен глубоко и прочно; излагается логично, грамотно, последовательно, теория увязывается с практикой; при изменении постановки вопроса студент не затрудняется; аргументирует выводы, ссылаясь не только на учебную, но и дополнительную (монографическую) литературу.

*“Хорошо”*- программный материал усвоен твердо; излагается грамотно, по существу; в ответе нет существенных неточностей; теоретические вопросы правильно увязываются с практикой различных стран.

*“Удовлетворительно”*- есть знание основного материала, но допускаются неточности в формулировках, нарушается последовательность изложения, имеются затруднения в увязке теоретического материала с практикой.

*“Неудовлетворительно”*- не усвоена значительная часть программного материала (30-40% и более).

### **7.5. Примерная структура экзаменационного билета**

В структуру экзаменационного билета входит три вопроса, два из них теоретических и одно практическое задание.

Пример экзаменационного билета:

#### **Экзаменационный билет № 1**

По дисциплине Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование

1. Понятие ЭММиМ как научной дисциплины.
2. Раскройте основные элементы сетевых моделей.
3. Задача

### **8. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными Тарским филиалом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах библиотеке Тарского филиала.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ</b> <b>литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b> <b>Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
<b>1. Основная учебная литература</b>	
Волгина О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие / О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная, Н. Н. Одияко, Г. И. Шуман. - М.: КНОРУС, 2011. - 200 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
<b>2. Дополнительная учебная литература</b>	
Экономико-математические методы в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / [А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.]; под ред. А.Н. Гармаша – М.: Вуз. Уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 416 с.	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Гетманчук А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. – М.: ИТК «Дашков и К», 2013. – 188 с.	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 389 с.	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Кочергина З.Ф. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных организаций Западной Сибири на ландшафтно-экологической основе с применением моделирования: учеб. пособие для вузов/ З. Ф. Кочергина, В. Н. Щерба. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. – 231, [1] с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Волков С.Н. Землеустройство: учебник для вузов. Т. 4. Экономико-математические методы и модели / С. Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 696 с.	
Волков С.Н. Экономические модели в землеустройстве: учебно-практическое пособие / С. Н. Волков, А.Н. – М.: МСХА, 2001. – 283 с. – (Taxis Project FD RUS 9702 « Укрепление сельскохозяйственной реформы посредством образования »).	
Землеустройство, кадастр и мониторинг земель: научно-практический журнал. – М., 2013 -	

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**  
**И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,**  
**необходимых для освоения дисциплины**  
**Б1.Б.17 Экономико-математические методы и моделирование**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)</b>	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
<b>2. Информационно-справочные и поисковые системы:</b>	
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации	<a href="http://www.economy.gov.ru">http:// www.economy.gov.ru</a>
Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации	<a href="http://www.kadastr.ru/">http:// www.kadastr.ru/</a>
Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации	<a href="http://www.mgi.ru/">http:// www.mgi.ru/</a>
Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»	<a href="http://www.roscadastre.ru">http:// www.roscadastre.ru</a> <a href="http://www.mgi.ru/">www.mgi.ru/</a>