

УТВЕРЖДАЮ:

и.о.зам. директора по учебной работе

Т.Н.Пимкина

«22»

2023 г.



Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.01 «Экономика»

Направленность: «Экономика предприятий и организаций»

Форма обучения очная, очно-заочная

Курс 4

Семестр 8

В рабочую программу не вносятся изменения.

Разработчик: Гаранина И.Ю., к.п.н., доцент

« 17 » мая 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий, учета и экономической безопасности

протокол № 10 от « 18 » мая 2023г.

Заведующий кафедрой

Н.А. Кокорев

УТВЕРЖАЮ:
И.О.Заместителя директора учебной
работы _____ Пимкина
" 21 " _____ 2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве»**

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.01 - Экономика

Профиль: «Экономика предприятий и организаций»

Форма обучения очная

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу не вносятся изменения:

Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки.

Разработчик: _____ Арланцева Е.Р., к.э.н., 22 апреля 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета протокол № 8 от « 22 » апреля 2022г.

Заведующий кафедрой _____ Кокорев Н.А., к.э.н., доцент

1

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
Е.С. Хронов
« 1 » сентября 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве»**

для подготовки бакалавров

Направление: *38.03.01 Экономика*

Направленность: *«Экономика предприятий и организаций»*

Форма обучения очная.

Год начала подготовки: 2019

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу вносятся следующие изменения (для 2020, 2021 года начала подготовки):

1) Обновлён список литературы.

Разработчик: Арланцева Е.Р., к.э.н. « 31 » 08 2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учёта, протокол № ___ от « 31 » 08 2021г.

Заведующий кафедрой Кокорев Н.А. Кокорев Н.А.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
экономики и статистики

Головач В.М. Головач В.М.
« 01 » сентября 2021г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе


С.Д. Малахова

« 30 » 06 2020 г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве»**

для подготовки бакалавров
по профилю Экономика предприятий и организаций

Год начала подготовки: 2019

Направление: {шифр – название} 38.03.01 Экономика

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) Обновлён список литературы.

Составитель(и) : Арланцева Е.Р., к.э.н.


«24» 06 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики,
протокол № 10 «24» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой


подпись

Мишин П.Н., к.э.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки

_____ (ФИО, ученая степень, ученое звание)

 /Федотова Е.В., к.э.н., доцент/

протокол № 10 от «24» 06 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

 /Головач В.М., к.э.н., доцент/
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» 06 2020 г.



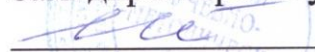
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

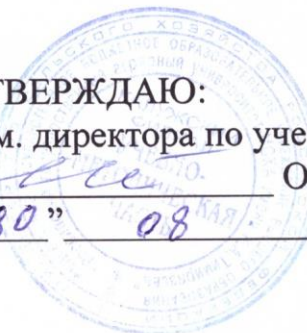
КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет Экономический
Кафедра Высшей математики и экономической кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

 О.И. Сяняева
" 30 " 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Экономико-математическое моделирование
в сельском хозяйстве**

для подготовки бакалавров


Направление 380301 Экономика

Профиль Экономика предприятий и организаций

Курс 4

Семестры 7

Калуга, 2019

Составители: Арланцева Е.Р., к.э.н.  «01» 07 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 380301 «Экономика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» ноября 2015 г. № 1327 и зарегистрированным в Минюсте РФ «30» ноября 2015 г. № 39906 и учебным планом направления подготовки 380301 «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций» (год начала подготовки 2019).

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и экономической кибернетики

Зав. кафедрой



Мишин П.Н., к.э.н., доцент
протокол № 11 «01» 07 2019 г.

Проверено:

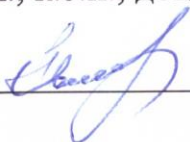
Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан Чаусова Л.А., к.э.н., доцент

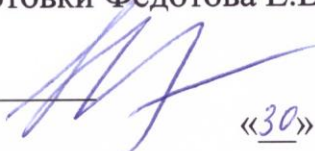


«30» 08 2019 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций» подготовки бакалавра, протокол № 1


«30» 08 2019 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки Федотова Е.В., к.э.н., доцент



«30» 08 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Головач В.М, к.э.н., доцент



«30» 08 2019 г.

Оглавление

Аннотация	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	6
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	7
2. Цели и задачи дисциплины. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	21
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	22
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ для освоения дисциплины	22
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ.....	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	29

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве»

Цель освоения дисциплины: развить системное мышление слушателей путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов экономико-математических моделей в сельском хозяйстве; ознакомить слушателей с математическими свойствами моделей и математическими методами, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

Место дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.04.02 дисциплина по выбору в вариативной части блока1(семестр 7)

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции:

- ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- ПК-1 способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- ПК-5 способностью анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений.

Краткое содержание дисциплины: Цель преподавания математических дисциплин в экономическом вузе: ознакомление студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач в экономических исследованиях; привитие студентам навыков самостоятельного изучения учебной и специальной литературы; развитие логического мышления; повышение общего уровня математической культуры;

привитие навыков математического исследования прикладных вопросов и умений перевести экономическую задачу на математический язык в условиях рыночной экономики.

Для достижения указанных целей при преподавании дисциплины «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с математическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач в социально-экономических исследованиях;
- получение навыков пользования существующими методами и моделями социально-экономических процессов;
- изучение перспектив их применения и развития;
- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов.

В курсе рассматриваются вопросы, связанные с построением математических моделей ситуаций целенаправленного принятия решения, исследуются свойства этих моделей, излагаются методы и алгоритмы, позволяющие находить оптимальные значения отвечающих за рациональный выбор параметров.

Дисциплина имеет прикладную направленность: теоретический материал иллюстрируется достаточно доступными примерами и задачами, имеющими, как правило, экономический и социальный характер. Материалы дисциплины найдут свое конкретное применение в общепрофессиональных и специальных дисциплинах экономического факультета, посвященных микро- и макроэкономике, государственному управлению и экономике общественного сектора, фондовому рынку и финансовому менеджменту, институциональной экономике и ряду других научных областей. Поэтому дисциплина является важной составляющей системы фундаментальной подготовки современного экономиста, а также обеспечивает ему профессиональную мобильность.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» включена в дисциплины по выбору вариативной части дисциплин блока 1.

Реализация в дисциплине «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций» подготовки бакалавра должна формировать следующие компетенции:

- ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

- ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;
- ПК-1 способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- ПК-5 способностью анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» являются: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Информатика», «Эконометрика», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Статистика», «Бухгалтерский финансовый учет и отчетность», «Рынки товаров, работ и услуг в АПК и ценообразование в АПК», «Оценка земель и земельные отношения», «Экономика отраслей АПК», «Экономика предприятий и организаций».

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Планирование, прогнозирование в АПК, в том числе бизнес-планирование», «Технико-экономическое обоснование инновационной и инвестиционной деятельности», «Экономика недвижимости», «Экономика природопользования», «Управление затратами организации», «Управление в АПК».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений

проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, контрольных работ, опроса, оценки самостоятельной работы студентов, включая домашние задания, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля –зачёта.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» является: развить системное мышление слушателей путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов экономико-математических моделей в сельском хозяйстве; ознакомить слушателей с математическими свойствами моделей и математическими методами, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы методов исследования деятельности хозяйствующих субъектов; экономические и социально-экономические показатели, характеризующие качество принимаемых решений в экономико-математических задачах; источники информации для расчёта числовых значений параметров экономико-математических моделей; основы методов математического моделирования и анализа моделей для решения экономических задач; инструментальные средства и математические методы, применяемые для решения экономико-математических задач.

Уметь: определять результативные показатели, управляемые и неуправляемые факторы объекта исследования; формулировать критерии оптимальности и условия решения экономико-математических задач; собрать, проанализировать и систематизировать исходные данные, характеризующие объект исследования; строить стандартные экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач; применять методы экономико-математического анализа оптимальных решений; обосновывать выбор инструментальных средств для решения экономико-математических задач.

Владеть: навыками постановки экономико-математических задач; методикой формализации критериев и условий в экономико-математических задачах; навыками расчёта числовых значений параметров экономико-математических моделей; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития социально-экономических явлений и процессов; навыками применения современного математического инструментария для решения экономико-математических задач и анализа оптимальных решений.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (семестр 7)*

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	зач. ед.	час.
Итого академических часов по учебному плану	8	288
Контактные часы всего, в том числе:	3	108
Лекции (Л)	1	36
Практические занятия (ПЗ)	2	72
Самостоятельная работа (СР)	5	180
в том числе:		
консультации	1,25	45
контрольные работы	1,25	45
реферат	1,25	45
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,25	45
Вид контроля:		зачет

*Применение активных и интерактивных образовательных технологий отражено в приложении А.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве		
Раздел 1 Математическое моделирование в системе методов научного исследования	Раздел 2 Представление экономических систем в форме задач линейного программирования	Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины
Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве

Раздел 1 Математическое моделирование в системе методов научного исследования	
Тема 1. Моделирование и теория систем	Тема 2. Классификация экономико-математических моделей

Рисунок 2 – Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования

Раздел 2 – Представление экономических систем в форме задач линейного программирования	
Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах	Тема 4. Система критериев оптимальности.
Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.

Рисунок 3 – Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования

Раздел 3 – Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	
Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования
Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений
Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	

Рисунок 4 – Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования	20	4	-	16
Тема 1. Моделирование и теория систем.	10	2	-	8
Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.	10	2	-	8
Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования	116	16	28	72
Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах	24	-	8	16
Тема 4. Система критериев оптимальности.	24	4	4	16
Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач	24	4	4	16
Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	44	8	12	24

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	152	16	44	92
Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	44	4	12	28
Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	28	4	8	16
Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	28	4	8	16
Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	28	4	8	16
Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	24	-	8	16
ИТОГО	288*	36	72	180*

* включая подготовку к зачёту.

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования

Тема 1. Моделирование и теория систем.

Принцип гомоморфизма (подобия) — научная основа метода моделирования.

Основания для применения метода моделирования, границы его возможностей.

Моделирование и теория систем. Место моделирования в системе теоретико-системных методов исследования: системный анализ— моделирование— синтез систем с заданными свойствами.

Формы представления систем. Кибернетическая система. Алгоритмические и целенаправленные системы. Оптимальные и неоптимальные системы. Конкурентные системы.

Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.

Формализмы для представления знаний о структуре экономических систем. Математическое программирование — линейное, нелинейное, целочисленное. Векторное программирование. Динамическое программирование.

Задачи, решаемые при посредстве математического моделирования экономических систем — объяснение экономических процессов, планирование, прогнозирование, анализ резервов, оценивание ненаблюдаемых параметров.

Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования.

Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах.

Основные группы условий в экономико-математических задачах. Условия по использованию ограниченных производственных ресурсов. Формализация в ограничениях возможности пополнения имеющихся ресурсов. Условия по обязательному (гарантиро-

ванному) выполнению планов на поставку продукции, выполнение работ, оказание услуг. Условия по взаимосвязям между различными видами деятельности: условия по последовательности выполнения работ в технологическом процессе производства продукции: структурные условия по удельному весу отдельных видов деятельности.

Основные приемы формализации условий экономико-математических задач.

Вспомогательные переменные и ограничения для получения при решении задачи дополнительной информации о значениях результативных показателей.

Тема 4. Система критериев оптимальности.

Критерий оптимальности как экономическая категория. Принципы построения системы критериев оптимальности. Сущность глобального критерия оптимальности. Понятие об отраслевом критерии оптимальности. Локальные критерии.

Многоцелевая оптимизация и многокритериальные задачи. Дробно-линейные критерии оптимизации.

Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач.

Основные этапы экономико-математического моделирования. Постановка задачи, определение цели исследования. Системный подход к формализации задачи: представление проблемы как системы, выделение системы из внешней среды, определение состава и структуры системы, результативных показателей, управляемых и неуправляемых факторов системы, взаимосвязей между результативными показателями и факторами. Формулирование критерия оптимизации.

Определение перечня переменных и ограничений. Построение структурной математической модели. Сбор и обработка исходной информации. Построение числовой экономико-математической модели и матрицы задачи.

Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.

Экономический смысл двойственной задачи и двойственных оценок оптимального плана. Теоремы двойственности. Свойства двойственных оценок.

Анализ оптимального решения при помощи двойственных оценок.

Анализ устойчивости оптимального решения.

Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве.

Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных.

Цель моделирования. Постановка задачи моделирования оптимального рациона кормления животных. Обоснование критерия оптимизации. Система переменных и ограничений.

Математическое представление модели (структурная экономико-математическая модель). Источники данных и расчёт параметров модели. Разработка развернутой числовой математической модели.

Анализ оптимального рациона. Эффективность кормов с точки зрения выбранного критерия. Структура рациона и выполнение зоотехнических требований к ним.

Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве.

Цель моделирования. Постановка задачи моделирования оптимального использования кормов. Обоснование критерия оптимизации. Система переменных и ограничений.

Математическое представление модели (структурная экономико-математическая модель). Источники данных и расчёт параметров модели. Разработка развернутой числовой математической модели.

Анализ оптимального использования кормов. Оптимальная продуктивность животных. Эффективность кормов с точки зрения выбранного критерия. Структура рационов и выполнение зоотехнических требований к ним. Оценка кормовых ресурсов, возможностей их приобретения и сбыта.

Недостатки модели: ограниченный ассортимент кормов, отсутствие учёта условий их хранения. Направления совершенствования модели.

Тема 9.

Линейная модель оптимизации плана производства кормов.

Цель моделирования. Постановка задачи моделирования оптимальной структуры кормопроизводства. Обоснование критерия оптимизации. Система переменных и ограничений.

Математическое представление модели (структурная экономико-математическая модель). Источники данных и расчёт параметров модели. Разработка развернутой числовой математической модели.

Анализ оптимального плана кормопроизводства. Эффективность отраслей кормопроизводства с точки зрения выбранного критерия. Структура рационов и выполнение зоотехнических требований к ним. Оценка кормовых ресурсов, возможностей их приобретения и сбыта.

Недостатки модели: ограниченный ассортимент кормов, отсутствие учёта условий их хранения. Направления совершенствования модели.

Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования.

Цель моделирования. Варианты постановки задачи моделирования оптимального состава и использования машинно-тракторного парка: оптимальное комплектование парка; оптимальное доукомплектование парка при заданном объёме работ и наличии средств на приобретение новой техники; наилучшее использование имеющегося парка путем оптимального распределения заданных работ между тракторными агрегатами. Обоснование критерия оптимизации. Система переменных и ограничений.

Математическое представление модели (структурная экономико-математическая модель). Источники данных и расчёт параметров модели. Разработка развернутой числовой математической модели.

Анализ оптимального плана. Потребность в сельскохозяйственной технике. План использования техники. Графики использования техники.

Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений.

Цель моделирования. Постановка задачи моделирования оптимального распределения ограниченных фондов минеральных удобрений. Обоснование критерия оптимизации. Система переменных и ограничений.

Математическое представление модели (структурная экономико-математическая модель). Источники данных и расчёт параметров модели. Разработка развернутой числовой математической модели.

Анализ оптимального плана распределения удобрений. Потребность в удобрениях. Распределение их по способам внесения, культурам, полям и участкам. Рациональные схемы внесения удобрений с позиций принятого в задаче критерия оптимальности.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий
и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 2 Представление экономических систем в форме задач линейного программирования		Задачи и задания для практической работы, собеседование, контрольная работа	28
1	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах.	Примеры формализации условий в экономико-математических задачах	Задачи и задания для практической работы	4
2	Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач	Пример поэтапного построения экономико-математической задачи	Задачи и задания для практической работы	4
3	Тема 4. Система критериев оптимальности.	Обоснование критериев оптимальности. Оптимизация плана производства по различным критериям. Сравнение оптимальных планов по разным критериям.	Задачи и задания для практической работы	4
4	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах. Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач Тема 4. Система критериев оптимальности.	Контрольная работа 1	Контрольная работа	4
5	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Математическая запись двойственной задачи линейного программирования. Решение задачи производственного планирования в программе Поиск решения в MS Excel	Задачи и задания для практической работы	4
6	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Анализ оптимального решения при помощи свойств двойственных оценок. Анализ устойчивости оптимального решения	Задачи и задания для практической работы	4
7	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Контрольная работа 2	Контрольная работа	4

¹ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

	Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве		Задачи и задания для практической работы	20
8	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Построение математической модели оптимизации рациона кормления.	Задачи и задания для практической работы	4
9	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Решение задачи оптимизации рациона кормления в программе Поиск решения в MS Excel.	Задачи и задания для практической работы	4
10	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Анализ оптимального рациона при помощи свойств двойственных оценок.	Задачи и задания для практической работы	4
11	Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	Постановка задачи оптимизации использования кормов в хозяйстве. Подготовка исходных данных. Описание переменных и ограничений.	Задачи и задания для практической работы	4
12	Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	Построение числовой математической модели оптимизации использования кормов в хозяйстве.	Задачи и задания для практической работы	4
13	Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	Постановка задачи оптимизации плана производства кормов. Подготовка исходных данных. Описание переменных и ограничений.	Задачи и задания для практической работы	4
14	Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	Построение числовой математической модели оптимизации плана производства кормов.	Задачи и задания для практической работы	4
15	Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	Постановка задачи оптимизации состава машинно-тракторного парка и его использования. Подготовка исходных данных.	Задачи и задания для практической работы	4
16	Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	Описание переменных и ограничений. Построение числовой математической модели оптимизации состава машинно-тракторного парка и его использования.	Задачи и задания для практической работы	4
17	Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	Постановка задачи оптимального распределения удобрений. Подготовка исходных данных. Описание переменных и ограничений.	Задачи и задания для практической работы	4

18	Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	Построение числовой математической модели оптимального распределения удобрений.	Задачи и задания для практической работы	4
----	--	---	--	----------

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов*
Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования			16
1	Тема 1. Моделирование и теория систем.	Формы представления систем.	8
2	Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.	Задачи, решаемые при посредстве математического моделирования экономических систем	8
Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования			72
3	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах	Вспомогательные переменные и ограничения для получения при решении задачи значений результативных показателей.	16
4	Тема 4. Система критериев оптимальности.	Дробно-линейные критерии оптимизации.	16
5	Тема 5. Этапы решения экономико-математических задач	Построение числовой экономико-математической модели и матрицы задачи.	16
6	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Свойства двойственных оценок. Анализ устойчивости оптимального решения.	24
Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве			92
7	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Разработка развернутой числовой математической модели.	28
8	Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	Разработка развернутой числовой математической модели.	16
9	Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	Разработка развернутой числовой математической модели.	16
10	Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	Разработка развернутой числовой математической модели.	16
11	Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	Разработка развернутой числовой математической модели.	16
ВСЕГО			180

* - включая время на повторение пройденного материала, подготовку к практическим занятиям и к зачёту.

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

Темы рефератов:

1. Формализация процесса общественного воспроизводства в моделях межотраслевого баланса Ф. Кене, К. Маркса, В. Леонтьева.
2. Экономико-математические исследования ученых – лауреатов Нобелевской премии.
3. Основные дискуссионные вопросы по поводу применения математических методов в экономике СССР в 30-е годы 20 века.
4. Столкновение мнений по поводу применения на практике теории оптимального функционирования социалистической экономики в СССР в 60-е годы 20 века.
5. Роль академика В.С. Немчинова в реабилитации в СССР существующего взгляда на эконометрию как «буржуазную», «антимарксистскую» и «вредную лженауку» (1965 г.).
6. Производственная функция И. Кобба и П. Дугласа – одна из первых эконометрических моделей.
7. Исследования, проводимые в 20-е гг. XX в. В СССР, по использованию статистической теории в изучении хозяйственной конъюнктуры и прогнозировании.
8. Влияние политической ситуации в России на развитие экономико-математических исследований.
9. История разработки модели и метода решения транспортной задачи.
10. История разработки моделей и методов решения задач организации и планирования производства.
11. Планирование оптимальных рационов кормления скота.
12. Оптимальное использование (распределение) кормов в хозяйстве.
13. Моделирование годового оборота стада крупного рогатого скота.
14. Оптимизация плана производства кормов.
15. Оптимальное распределение ограниченных фондов минеральных удобрений.
16. Планирование оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования.
17. Оптимизация производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.
18. Разработка оптимальной годовой производственной программы сельскохозяйственного предприятия.
19. Линейно-динамическая модель перспективного развития сельскохозяйственного предприятия.
20. Оптимизация плана размещения и специализации сельского хозяйства.
21. Оптимизация размещения государственного заказа и объема поставок сельскохозяйственных продуктов по договорам.

22. Планирование производственно-отраслевой структуры продуктовых под-комплексов АПК.
23. Моделирование расчетных цен за продукцию в агропромышленных объединениях.
24. Стохастические задачи оптимизации.
25. Стохастическая двухэтапная модель оптимизации производственной структуры.
26. Системное моделирование – основа моделирования сложных экономических систем.
27. Разработка отраслевой системы моделей АПК.
28. Комплекс оптимизационных моделей планирования производства в сельскохозяйственных предприятиях и объединениях.
29. Экономико-математический анализ оптимального плана при помощи свойств двойственных оценок.
30. Графическая интерпретация экономико-математического анализа оптимального плана.
31. Исследование устойчивости оптимальных решений в экономико-математических задачах.

Контрольные вопросы:

1. Понятие модели, моделирования.
2. Роль моделей в экономической теории и принятии решений.
3. Классификация экономико-математических методов. Понятие экономико-математической модели.
4. Классификация переменных по их роли в моделируемом процессе.
5. Понятие целевой функции, экономический смысл, виды, математическая запись и требования к целевым функциям.
6. Задачи математического программирования.
7. Основные приемы математической формализации условий экономико-математических задач. Запись и экономическое содержание условий по использованию производственных ресурсов.
8. Основные приемы математической формализации условий экономико-математических задач. Запись и экономическое содержание условий по гарантированному выполнению планов поставок продукции, выполнению работ, оказанию услуг.
9. Основные приемы математической формализации условий экономико-математических задач. Запись и экономическое содержание условий по взаимосвязям между видами деятельности через промежуточный продукт.
10. Основные приемы математической формализации условий экономико-математических задач. Запись и экономическое содержание условий по структурным взаимосвязям между видами деятельности.
11. Основные этапы решения экономико-математических задач.
12. Этапы экономико-математического моделирования. Постановка задачи экономико-математического моделирования и обоснование критерия эффективности.
13. Этапы экономико-математического моделирования. Определение перечня переменных и ограничений экономико-математической модели.
14. Этапы экономико-математического моделирования. Структурная математическая модель. Основные приемы математической формализации экономических условий.
15. Этапы экономико-математического моделирования. Исходная информация и построение числовой экономико-математической модели.
16. Задача производственного планирования.
17. Математическая запись двойственной задачи по условиям прямой задачи линейного программирования.
18. Двойственная задача линейного программирования и оценки оптимального плана. Экономический смысл переменных, целевой функции и ограничений двойственной задачи.
19. Экономико-математический анализ оптимального плана и его назначение. Математико-экономическая интерпретация оптимального решения прямой и двойственной задачи линейного программирования.
20. Теоремы двойственности. Взаимосвязь оптимальных решений прямой и двойственной задач линейного программирования в первой теореме двойственности.

21. Теоремы двойственности. Взаимосвязь условий двойственной задачи и решения прямой задачи линейного программирования во второй теореме двойственности.
22. Теоремы двойственности. Взаимосвязь условий прямой задачи и решения двойственной задачи линейного программирования во второй теореме двойственности.
23. Свойства двойственных оценок. Устойчивость двойственных оценок.
24. Свойства двойственных оценок. Двойственные оценки как мера дефицитности ресурсов (продуктов).
25. Свойства двойственных оценок. Двойственные оценки как мера влияния ограничения на функционал.
26. Свойства двойственных оценок. Двойственные оценки как мера взаимозаменяемости ресурсов (продуктов).
27. Свойства двойственных оценок. Двойственные оценки как мера рентабельности отдельных способов производства.
28. Свойства двойственных оценок. Двойственные оценки как мера оптимальности плана.
29. Экономико-математический анализ устойчивости (чувствительности) оптимального решения: изменение значений коэффициентов целевой функции основной небазисной переменной (C_j)
30. Экономико-математический анализ устойчивости (чувствительности) оптимального решения: изменение значений коэффициентов целевой функции базисной переменной (C_i)
31. Экономико-математический анализ устойчивости (чувствительности) оптимального решения: изменение значений элементов вектора правой части уравнений (B_i) по ресурсам и по продуктам.
32. Экономико-математический анализ устойчивости (чувствительности) оптимального решения: изменение значений исходных технико-экономических коэффициентов при небазисной основной переменной (A_{ij}).
33. Применение программы Поиск решения MS Excel для решения задач оптимизации.
34. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры посевов кормовых и фуражных культур при заданном объеме производства продукции животноводства.
35. Система переменных и ограничений задачи по расчету оптимальной структуры посевов кормовых и фуражных культур при заданном объеме производства продукции животноводства.
36. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры посевов кормовых и фуражных культур при заданном объеме производства продукции животноводства. Обоснование критерия оптимизации.
37. Система переменных и ограничений задачи по расчету оптимальной структуры посевов кормовых и фуражных культур при заданном объеме производства продукции животноводства.

38. Постановка задачи по расчету оптимального рациона кормления животных. Обоснование критерия оптимизации.
39. Система переменных и ограничений задачи по расчету оптимального рациона кормления животных.
40. Постановка задачи по расчету оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования. Обоснование критерия оптимизации.
41. Подготовка исходных данных и расчёт технико-экономических коэффициентов задачи по расчету оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования.
42. Система переменных и ограничений задачи по расчету состава машинно-тракторного парка и его использования.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, **практических/лабораторных/семинарских работ/занятий** с **тестовыми/экзаменационными** вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Тема дисциплины	№ ПЗ	№ вопроса
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1-11	1-18	1-42
ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1-11	1-18	1-42
ПК-1 способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	1-11	1-18	1-42
ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	1-11	1-18	1-42
ПК-5 способностью анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений	1-11	1-18	1-42

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник, 2010.
2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Н. В. Катаргин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-3075-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107939.html>
3. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90006.html>
4. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве // Под ред. проф. А.М. Гатаулина. М.: ИТК Гранит, 2009.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник / Под общ. ред. д.э.н., проф. А.В. Сидоровича; МГУ им. Н.В.Ломоносова. – 4-е изд., стереотип. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2009.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арланцева Е.Р., Белова В.А. Учебно-практическое пособие по изучению табличного процессора MS Excel и выполнению лабораторных работ для студентов экономического факультета. Калуга: ИП Донской В.Н., 2007.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>
4. <http://www.allmath.ru/>

6.5. Программное обеспечение

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	PowerPoint Офисное приложение	- Редакторы презентаций/программы (приложения), предназначенные для создания, просмотра, редактирования и демонстрации мультимедиа-презентаций (слайд-фильмов), состоящих из нескольких слайдов, на которых размещаются тексты, рисунки, таблицы, графики, диаграммы и др.	Microsoft	2007
2	Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования Раздел 3 Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	MS Excel Офисное приложение	- Табличные редакторы/программы (приложения), предназначенные для создания, просмотра и редактирования электронных таблиц.	Microsoft	2007
3	Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования Раздел 3 Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	Поиск решения Настройка в MS Excel	Программа оптимизации	Microsoft	2007
4	Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования Раздел 3 Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	Линейная оптимизация Пользовательский интерфейс для настройки Поиска решения	Программа, реализующая пользовательский интерфейс для подготовки линейной модели, передачи параметров в программу Поиск решения и запускающая настройку для получения решения	Арланцева Е.Р.	2003

Контроль знаний студентов включает формы текущего и итогового контроля. Итоговый контроль осуществляется в виде зачёта. Текущий контроль осуществляется в виде оценки активности студентов на практических занятиях, результатов защиты практических работ, выполняемых при помощи вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения, самостоятельных и домашних работ.

Для отработки пропущенных занятий необходимо выполнить индивидуальное задание, заключающееся в решении задачи по пропущенной теме с подробными пояснениями, оформленное в виде методических указаний либо презентации.

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём тестирования, проведения письменных контрольных работ, проверки домашних заданий и устного опроса.

Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов;
- путем использования компьютерных программ и т.п.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование информационных технологий и систем обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;

- возможность детально и персонализировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;

- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и разделам образовательной программы;

- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;

- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Устный ответ и письменная работа оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу:

Таблица - Критерии выставления оценок на устном опросе / письменной контрольной работе

Оцен ка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи.
	Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

Если по завершении семестра у студента остались не защищенные практические работы, выполненные на компьютере, либо не выполненные самостоятельные задания или тесты, при сдаче зачёта студент должен выполнить дополнительные задания по соответствующим темам.

Итоговый контроль в виде зачета по дисциплине «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве» проводится в зачетную неделю 7 семестра. При отличной успеваемости и 100% посещаемости студенту выставляется зачет по итогам текущей успеваемости.

Результаты контроля успеваемости студентов на зачете определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется на основе успешных ответов студентов на семинарах, по результатам контрольных работ, рефератов и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до начала зачетной недели. В остальных случаях студент обязан в период зачетной

недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения

Курс Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве для студентов данного направления подготовки должен служить фундаментальной базой экономического образования. В связи с этим в лекциях следует приводить разнообразные примеры экономических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

Задачи, решаемые на практических занятиях, должны быть наполнены экономическим содержанием, чтобы показать возможность и целесообразность использования математического аппарата в экономических исследованиях и задачах принятия управленческих решений. Особое внимание целесообразно уделить постановкам задач, математической формализации условий задач и анализу и экономической интерпретации результатов решения задач.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое и математическое мышление, расширять их кругозор.

Для более глубокого освоения дисциплины следует заинтересовывать студентов в научно-исследовательской работе, в написании рефератов, выполнении индивидуальных творческих заданий. Среди заданий могут быть: компьютерное тестирование, выполнение расчетных заданий с помощью Microsoft Excel, выполнение презентаций по теме, работа в Интернете, работа с электронными учебниками, просмотр учебного фильма и т.д. Преподаватель должен так сформулировать задание, чтобы во время его выполнения не потребовалось дополнительных комментариев. Результатом выполнения такого типа задания можно считать: баллы, получаемые при компьютерном тестировании, выполненное расчетное задание, презентацию по выбранной теме, конспект лекции (в зависимости от вида задания).

Следует ознакомить студентов с графиком проведения факультативных занятий и консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала.

Устные опросы и коллоквиумы позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса. Кроме того, доказано положительное влияние вербализации на процесс усвоения материала.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом, наличие записей облегчает в дальнейшем подготовку студентов к контрольным, зачетам, экзаменам. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному

процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Контрольный тест проводится после изучения законченного блока теоретического и практического материала. Успешное выполнение теста может быть гарантировано только при условии активной постоянной как аудиторной, так и самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям, зачетам, экзаменам;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы, а также методические рекомендации в электронной форме, используемые на практических занятиях. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы.

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений;
2. Информативность - степень новизны сведений, преподносимых лектором;
3. Дифференцированность информации:
 - фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;
 - оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируется в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;
 - рекомендательно-практическая информация - данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях, используемых в управлении группами, производством; обществом.

Научный потенциал лекции включает научные сообщения (теоретические обобщения, фактические доказательства, научные обоснования фактических выводов по проблемам управления и менеджмента, расстановка акцентов при использовании нормативно-правовой базы, регулирующей рассматриваемый вид деятельности..

В связи с вышеизложенным, важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Собственно слово «конспект» происходит от латинского *conspectus* - обзор, краткое изложение содержания какого-либо сочинения. Кроме того, необходимо отметить, что ведение конспектов, иначе записей, связано с лучшим запоминанием материала как лекционного, так и читаемого. Следуя правилам: «читай и пиши», «слушай и пиши», можно успешно овладеть знаниями, не прибегая к дополнительным усилиям.

Однако, конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также подлежит работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям; и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой. Основные цели практических занятий:

- интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления подготовки и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности;

- показать сложность и взаимосвязанность управленческих проблем, решаемых специалистами разных направлений в целях достижения максимальной эффективности менеджмента организации.

Для закрепления учебного материала на семинарских и практических занятиях студенты выступают с докладами, пишут контрольные работы, решают конкретные задачи, максимально приближенные к реальным управленческим ситуациям.

Как в докладе, так и в реферате принято рассматривать постановку проблемы, ее актуальность, практическую реализацию с определением известного взгляда на проблему.

Несколько иное значение имеют контрольные работы. Это также проверка уровня знаний, приобретаемых студентами на лекциях и при самостоятельной работе. Они выполняются письменно и сдаются для проверки препода-

давателю. Желательно, чтобы в контрольной работе были отражены: актуальность и практическая значимость выбранной темы, отражение ее в научной литературе, изложена суть и содержание темы, возможные направления развития, а также выводы и предложения.

Анализ конкретных ситуаций также несет в себе обучающую значимость. Здесь горизонт возможных направлений очень широк. Можно использовать как реальные, так и учебные ситуации. Это события на определенной стадии развития или состояния; явления или процессы, находящиеся в стадии завершения или завершившиеся; источники или причины возникновения, развития или отклонения от нормы каких-либо фактов или явлений; фиксированные результаты или наиболее вероятные последствия изучаемых явлений и процессов; социальные, юридические, экономические или административные решения и оценки; поведение или поступки конкретных лиц, в том числе руководителей. При этом следует помнить, что под конкретной ситуацией следует, понимать конкретное событие, происходившее или происходящее, либо возможное в недалеком будущем.

Если по каким-то причинам студентом было пропущено занятие, необходимо в кратчайшие сроки назначить дату отработки занятия в соответствии с графиком консультаций преподавателя. Студент должен самостоятельно разобрать пропущенную тему (восстановить конспект лекции, разобрать задания практического занятия). Для отработки пропущенных занятий необходимо предложить студенту выполнить индивидуальное задание, заключающееся в решении задачи по пропущенной теме с подробными пояснениями, оформленное в виде методических указаний либо презентации.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию.

Если по завершении семестра у студента остались не защищенные практические работы, выполненные на компьютере, либо не выполненные самостоятельные задания или тесты, а также не отработанные пропущенные занятия, при сдаче зачёта студенту предлагаются для выполнения дополнительные задания по соответствующим темам.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

Совершенствование методов управления хозяйственной деятельностью в условиях рыночной экономики во многом связано с применением математических методов и экономико-математических моделей в экономической науке и практике. Поэтому студенты должны ознакомиться с основами методов математического моделирования и анализа моделей, необходимых для решения теоретических и практических задач в экономических исследованиях и управленческих задачах, уметь самостоятельно изучать учебную литературу по экономико-математическому моделированию и приложениям моделей.

Одним из основных условий успешного овладения учебным материалом является посещение лекционных и практических занятий. Если по каким-то причинам занятие было пропущено, необходимо в кратчайшие сроки самостоятельно разобрать пропущенную тему (восстановить конспект лекции, разобрать задания практического занятия), иначе дальнейшее изучение дисциплины существенно осложнится. Важно выполнять все задания, предлагаемые преподавателем для домашней работы.

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитайте основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям.

Прорабатывая материал лекций, студент обязан отметить в конспекте утверждения, определения, выводы, смысл или обоснованность которых ему непонятны, и обратиться к рекомендуемой литературе за разъяснениями. Если рекомендуемая литература не содержит требуемых объяснений, необходимо обратиться к преподавателю с вопросом на семинарском занятии или во время, выделенное для индивидуальных консультаций. Если на семинаре задан вопрос, имеющий частное значение или слабо связанный с обсуждаемой темой, преподаватель имеет право назначить студенту индивидуальную консультацию в пределах времени, устанавливаемых действующим учебным планом.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой, как конспектов лекций, так и учебников. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, теорем, что необходимо для правильного понимания и решения задач. Затем нужно самостоятельно разобрать и решить рассмотренные в лекции или в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитайте все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Усвоение учебного материала должно происходить постепенно в течение семестра, а не одновременно за день до экзамена. Неправильная органи-

зация самостоятельной учебной работы может нанести существенный вред физическому и психическому здоровью.

Помимо лекций студент должен систематически и полно готовиться к каждому практическому занятию. Предварительно требуется изучить материал соответствующих лекций и прочитать учебник. Необходимо запомнить формулировки теорем и необходимые определения математических понятий.

Требуется подробно разобрать типовые примеры, решенные в лекциях и учебнике. Желательно, закрыв книгу и тетрадь, самостоятельно решить те же самые примеры.

Затем следует выполнить все домашние и незаконченные аудиторные задания. Задачи должны решаться аккуратно, с пояснениями и ссылками на соответствующие формулы и теоремы. Формулы следует выписывать с объяснениями соответствующих буквенных обозначений величин, входящих в них.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекции, выработки навыков в решении практических задач и производстве расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента. Во время занятия студент должен сначала изучить соответствующий материал по методическим рекомендациям, представленным в электронной форме. При этом необходимо разобрать приведенные в рекомендациях примеры решения задач, а затем решить по указанному преподавателем варианту соответствующие задачи.

Оценить уровень своей подготовки студент сможет, пройдя компьютерное тестирование.

Предварительными условиями допуска к практикуму на ЭВМ являются:

- ознакомление с инструкцией по технике безопасности работы в компьютерном классе;
- изучение необходимого теоретического материала;
- подготовка исходных данных и модельных сценариев в соответствии с заданием.

Допуск к практикуму на ЭВМ осуществляется по результатам контроля владения теоретическим материалом и содержанием практической работы.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины;
- ✓ развитию навыков работы с нормативно – правовыми документами, экономической и специальной литературой;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;

- ✓ формированию практических навыков по подготовке письменных заключений по изучаемым вопросам и проблемам;
- ✓ развитию навыков анализа и интерпретации данных статистики, выявления тенденций изменения социально-экономических показателей.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки бакалавров в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать нормативно – правовые документы в своей деятельности, а также необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию в различных источниках, её систематизировать; давать оценку конкретным практическим ситуациям; собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во вне-аудиторное время.

Таблица 7 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 5. Система критериев оптимальности.	Л	Проблемная лекция	4
2	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Л	Проблемная лекция	8
3	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	12
4	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	ПЗ	Групповые (индивидуальные) творческие проекты	12
ВСЕГО				36

Общее количество контактных часов, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 36 часов (33 % от объёма аудиторных часов по дисциплине)

Таблица 8 – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавров по направлению подготовки 380301 Экономика профиль «Экономика предприятий и организаций»

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знание источников информации для расчёта числовых значений параметров экономико-математических моделей. Умение собрать, проанализировать и систематизировать исходные данные, характеризующие объект исследования. Владение навыками расчёта числовых значений параметров экономико-математических моделей.	Задачи и задания для практической работы. Собеседование. Контрольная работа.	Тема № 1-11
2	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знание инструментальных средств и математических методов, применяемых для решения экономико-математических задач. Умение обосновывать выбор инструментальных средств для решения экономико-математических задач. Владение навыками применения инструментальных средств для решения экономико-математических задач и математических методов анализа оптимальных решений.	Задачи и задания для практической работы. Собеседование. Контрольная работа.	Тема № 1-11
3	ПК-1 способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Знание экономических и социально-экономических показателей, характеризующих качество принимаемых решений в экономико-математических задачах. Умение формулировать критерии оптимальности и условия решения экономико-математических задач. Владение методикой формализации критериев и условий в экономико-математических за-	Задачи и задания для практической работы. Собеседование. Контрольная работа.	Тема № 1-11

№ п/п	Результаты обучения (освоенные общекультурные и профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
		дачах.		
4	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знание основ математического моделирования и анализа моделей для решения экономических задач. Умение строить стандартные экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач; применять методы экономико-математического анализа оптимальных решений. Владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития социально-экономических явлений и процессов.	Задачи и задания для практической работы. Собеседование. Контрольная работа.	Тема № 1-11
5	ПК-5 способностью анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений	Знание методов исследования деятельности хозяйствующих субъектов. Умение определять результативные показатели, управляемые и неуправляемые факторы объекта исследования. Владение навыками постановки экономико-математических задач.	Задачи и задания для практической работы. Собеседование. Контрольная работа.	Тема № 1-11

Особенности организации учебного процесса по дисциплине
 «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве»
 для заочной формы обучения
 (год начала подготовки по учебному плану - 2019)

3. Организационно-методические данные дисциплины (виды учебной работы и их трудоемкость)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам (8 семестр)

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Итого академических часов по учебному плану	8	288
Контактные часы всего, в том числе:	0,56	20
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14
Самостоятельная работа (СР)	7,34	264
в том числе:		
контрольные работы	3,67	132
самоподготовка к текущему контролю знаний	3,67	132
Контроль	0,1	4
Вид контроля:		зачёт

4. Структура и содержание дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования	20	-	-	20
Тема 1. Моделирование и теория систем.	10	-	-	10
Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.	10	-	-	10
Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования	116	6	14	96
Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах	24		4	20
Тема 4. Этапы решения экономико-математических задач	24	2	4	18
Тема 5. Система критериев оптимальности.	24	2	2	20
Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	44	2	4	38
Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве	152	-	-	152
Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	44	-	-	44
Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	28	-	-	28
Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	28	-	-	28
Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	28	-	-	28
Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	24	-	-	24
ИТОГО	288*	6	14	268*

* включая подготовку к зачёту.

**Таблица 3 - Содержание практических занятий
и контрольных мероприятий**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 2 Представление экономических систем в форме задач линейного программирования		Собеседование	14
1	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах.	Формализация условий по использованию производственных ресурсов. Формализация условий по выполнению плановых заданий.	Собеседование	2
2	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах.	Формализация условий по взаимосвязям между видами деятельности.	Собеседование	2
3	Тема 4. Этапы решения экономико-математических задач	Пример поэтапного построения экономико-математической задачи.	Собеседование	2
4	Тема 4. Этапы решения экономико-математических задач	Решение задачи производственного планирования в программе Поиск решения в MS Excel	Собеседование	2
5	Тема 5. Система критериев оптимальности.	Обоснование критериев оптимальности. Оптимизация плана производства по различным критериям. Сравнение оптимальных планов по разным критериям.	Собеседование	2
6	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Математическая запись двойственной задачи линейного программирования.	Собеседование	2
7	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Анализ оптимального решения при помощи свойств двойственных оценок.	Собеседование	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п /п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов*
Раздел 1. Математическое моделирование в системе методов научного исследования			20
1	Тема 1. Моделирование и теория систем.	Формы представления систем.	10
2	Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.	Задачи, решаемые при посредстве математического моделирования экономических систем	10
Раздел 2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования			96
3	Тема 3. Формализация условий в экономико-математических задачах	Вспомогательные переменные и ограничения для получения при решении задачи значений результативных показателей.	20
4	Тема 4. Этапы решения экономико-математических задач	Построение числовой экономико-математической модели и матрицы задачи.	18
5	Тема 5. Система критериев оптимальности.	Дробно-линейные критерии оптимизации.	20
6	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	Свойства двойственных оценок. Анализ устойчивости оптимального решения.	38
Раздел 3. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве			152
7	Тема 7. Линейная модель оптимизации рационов кормления животных	Разработка развернутой числовой математической модели.	44
8	Тема 8. Линейная модель оптимизации использования кормов в хозяйстве	Разработка развернутой числовой математической модели.	28
9	Тема 9. Линейная модель оптимизации плана производства кормов	Разработка развернутой числовой математической модели.	28
10	Тема 10. Линейная модель оптимального состава машинно-тракторного парка и его использования	Разработка развернутой числовой математической модели.	28
11	Тема 11. Линейная модель оптимального распределения удобрений	Разработка развернутой числовой математической модели.	24
ВСЕГО			288*

* включая подготовку к зачёту.

Таблица 7 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 5. Система критериев оптимальности.	Л	Проблемная лекция	2
2	Тема 6. Экономико - математический анализ оптимальных решений.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций	4
ВСЕГО				6

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 30% от аудиторных занятий (6 часов).