

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ **Е.Ю. Калиничева.**
_____ **2017 г.**

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)

Направление подготовки 35.04.04 – **Агрономия**

Направленность **Экологически сбалансированное земледелие с элементами
прецизионных технологий**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**


Орел 2017 год

Составитель: к.э.н., Яковлев А.С.  «21» 01 2017г.

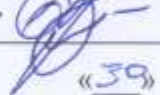
Рецензент: к.э.н., доц. Коломейченко А.С.  «28» 08. 2017г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки
Агрономия, магистр

Программа обсуждена на заседании кафедры ИТ и математики протокол № 1
от «1» 28.08 2017г

Зав. кафедрой к.э.н., доцент А.С. Коломейченко  «28» 08 2017 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета экономического факультета
протокол № 1 от «30» 08 2017 года

Декан экономического факультета к.э.н., доц. Бураева Е.В.  «30» 08 2017 г..

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки **Агрономия**
протокол № 2 от «30» 08 2017г.

Председатель учебно-методической комиссии  «30» 08 2017г.

Директор научной библиотеки Е.В. Ишханова  «29» 08 2017г.

Оглавление

Введение	5
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.....	8
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	8
4.2. Разделы дисциплины и виды занятий	9
4.3. Тематический план лекций	10
4.4. Лабораторные занятия	11
4.5. Самостоятельная работа обучающихся	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).	13
9.1.Организационные рекомендации по изучению дисциплины	13
9.2.Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности.....	15
9.3.Организация самостоятельной работы обучающегося.	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	18
12. Критерии оценки знаний обучающихся	18

Введение

Математические методы и модели позволяют описывать сложнейшие экономические системы в более удобном для понимания и исследования виде. Они позволяют принимать научно-обоснованные и апробированные на опыте управленческие решения. Математическое моделирование позволяет быстрее и с меньшими затратами определить оптимальный путь развития производства, в отличие от естественных экспериментов.

Курс математического моделирования и проектирования включен в блок 1 дисциплины учебного плана. В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль. Внедрение вычислительной техники существенно расширяет возможности применения математического моделирования при решении профессиональных задач. Темпы развития науки и техники делают невозможной подготовку магистров, имеющих готовые рецепты для решения всех задач, с которыми им придется сталкиваться. Поэтому образование магистра должно быть направлено на формирование не только общекультурных, но и общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» должна вооружить магистра математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций, воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Требования, предъявляемые к математическому образованию магистров, выдвигают на первый план следующие *задачи* в процессе преподавания дисциплины:

- 1) развитие логического и алгоритмического мышления магистров;
- 2) ориентация на обучение магистров методам исследования и решения задач математического моделирования и проектирования;
- 3) выработка у магистров умения самостоятельно расширять и углублять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач на основе информационных технологий с использованием пакетов прикладных программ.

В результате освоения учебного материала обучающийся должен

Знать:

- Основные понятия и термины теории математического моделирования
- Классификацию математических моделей и круг решаемых на их основе задач
- Методы экономико-математического анализа и оптимального проектирования
- Основные законы развития экономических отношений
- Возможности и принципы применения аппарата математического моделирования для решения производственных и научно-исследовательских задач в растениеводстве

Уметь:

- Обобщать результаты статистической обработки данных
- Разрабатывать формализованные модели, позволяющие прогнозировать влияние факторов на изменение целевых индикаторов
- Разрабатывать проекты экологически безопасных приемов и технологий производства
- Разрабатывать и реализовывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов

Владеть:

- Способами решения разработанных математических моделей с применением программных средств
- Методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- Навыками создания оптимизационных моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур
- Способами применения экономических законов в текущей деятельности организации
- Методиками разработки математических моделей, учитывающих влияние различных факторов
- Экономико-математическими методами проектирования оптимальных систем землепользования

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1),
- владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий (ОПК-5),

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)» относится к блоку 1 дисциплины учебного плана и является обязательной к изучению, форма контроля - зачет.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица № 1 – Общая трудоемкость дисциплины 72 часа (2 зачетные единицы)

Виды учебной нагрузки	Семестр 1
Контактная работа (всего) в том числе:	30
Лекции	12
из них: активные формы обучения	8
Лабораторные занятия (ЛР) из них: активные формы обучения	18
Самостоятельная работа	42
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	72/2

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица № 2 – Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр I (количество модулей 2)			
<p>Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования</p> <p>Цель: овладеть основными понятиями и методами решения прикладных задач, необходимыми для дисциплин. В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОК - 1, ОПК - 5.</p>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
1	Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	1. Основные понятия математического проектирования и моделирования 2. Классификация экономико-математических моделей 3. Этапы моделирования экономических процессов	1. Методология дисциплины
2	Особенности математического моделирования в АПК	1. Основные задачи оптимизации агропромышленного производства 2. Основные направления оптимизации агропромышленного производства 3. Предпосылки применения моделирования в землепользовании	
<p>Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве</p> <p>Цель: овладеть прикладными навыками построения математических моделей в растениеводстве и решение на их основе производственных задач. В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОК - 1, ОПК - 5.</p>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
3	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации структуры посевных площадей 3. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 4. Анализ модели и интерпретация результатов	1. Составление развернутой числовой экономико-математической модели
4	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации 3. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 4. Анализ модели и интерпретация результатов	1. Составление развернутой числовой экономико-математической модели

5	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	1. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 2. Анализ модели, оценка достоверности и интерпретация результатов	1. Постановка задачи
6	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации 3. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 4. Анализ модели и интерпретация результатов	1. Составление развернутой числовой экономико-математической модели

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица № 3 – Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящего в данный модуль	Лекции	ПЗ	ЛЗ	СРС	Всего часов
Семестр 4						
Модуль I	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	2			10	12
	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	2		2	10	14
Модуль 2	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	2		2	6	10
	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	2		4	6	12
	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	2		6	6	14
	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	2		4	4	10
Итого		12		18	42	72

4.3. Тематический план лекций

Таблица № 4 – Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции, компетенции	Трудоемкость (час.)
Семестр 1			
Модуль 1	Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования ОК - 1, ОПК - 5.	1. Основные понятия математического проектирования и моделирования 2. Методология дисциплины 3. Классификация экономико-математических моделей 4. Этапы моделирования экономических процессов	4
	Особенности математического моделирования в АПК ОК - 1, ОПК - 5.	1. Основные задачи оптимизации агропромышленного производства 2. Основные направления оптимизации агропромышленного производства 3. Предпосылки применения моделирования в землепользовании	2
Итого: в т.ч. в активной форме			4
Модуль 2	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма) ОК - 1, ОПК - 5.	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации структуры посевных площадей 3. Составление развернутой числовой экономико-математической модели 4. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 5. Анализ модели и интерпретация результатов	2
	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма) ОК - 1, ОПК - 5.	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации 3. Составление развернутой числовой экономико-математической модели 4. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 5. Анализ модели и интерпретация результатов	2
	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма) ОК - 1, ОПК - 5.	1. Постановка задачи 2. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 3. Анализ модели, оценка достоверности и интерпретация результатов	2

	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма) ОК - 1, ОПК - 5.	1. Постановка задачи 2. Математическая модель оптимизации 3. Составление развернутой числовой экономико-математической модели 4. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 5. Анализ модели и интерпретация результатов	2
Итого: в т.ч. в активной форме			8 8
Итого за семестр, в т.ч. в активной форме			12 8

4.4. Лабораторные занятия

Таблица № 5 – Тематический план лабораторных занятий

№ раздела дисциплины, входящего в данный модуль		Наименование темы занятия	Трудоемкость (час.)
Семестр I			
В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОК - 1, ОПК - 5.			
Модуль 2	2,3	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	4
	4	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	4
	5	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	6
	6	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	4
Итого за семестр			18

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица № 6 – Тематический план самостоятельной работы обучающихся

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних заданий и упражнений	Тестирование	Подготовка к практическим занятиям	ДКР	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Работа с интернет-тренажёром	Коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Модуль 1	10	4	2	4					20
	Всего часов								

Модуль 2	12	4	2	4					22
	Всего часов								
	Итого								42

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

1. Задания для практических работ для магистров направления Агрономия. – Представлены в УМК.
2. Задания для выполнения домашних работ по разделам 3,4,5,6 (Представлены в УМК)
3. Варианты тестовых заданий к модулю 1 (Представлены в УМК)

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Тестовые вопросы к модулю 1 представлены в Фонде оценочных средств (приложение 1)
2. Варианты контрольной работы по модулю 1, раздел Оптимизация структуры посевных площадей, представлены в Фонде оценочных средств
3. Контрольная работа по модулю 2, раздел Распределение культур в севообороте, представлены в Фонде оценочных средств.
4. Кейс-задания по модулю 2, раздел Корреляционно-регрессионный анализ, представлены в Фонде оценочных средств.
5. Вопросы к зачету (Представлены в Приложении 1 ФОС)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная

1. А. С. Коломейченко, И. Н. Кравченко, А. Н. Ставцев, А. А. Полухин. Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие./ А. С. Коломейченко, И. Н. Кравченко, А. Н. Ставцев, А. А. Полухин.. М.: Инфра-М. – 2018 – 181, ISBN 978-5-16-012890-0
2. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>

Дополнительная

3. Коломейченко Алла Сергеевна, Польшакова Наталья Викторовна - Повышение эффективности использования земельных ресурсов на основе методов математического моделирования - Научное мнение - 2013г. №5 [электронный ресурс] - https://elibrary.ru/download/elibrary_19393921_27776925.pdf
4. Акамсина Н.В. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Акамсина, А.В. Лемешкин, Ю.С. Сербулов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 67 с. — 978-5-89040-581-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59118.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

На сетевых ресурсах <http://do.orelsau.ru> размещен ЭУМК по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)», методических указаний к лабораторным работам, задания на самостоятельную работу.

Сайты конференций по дистанционному обучению и информационным системам и технологиям

1. <http://www.konferencii.ru/> Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров
2. <http://www.ito.su/> Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО)
3. <http://www.relarn.ru/> Международная ежегодная конференция «Relarn»
4. <http://www.bytic.ru/conf.html> Международная ежегодная конференция-выставка «Применение новых технологий в образовании»

Открытые каталоги электронных учебников

1. <http://school-collection.edu.ru/> Единая Национальная Коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). Каталог ИУМК, ИИСС, ЦОР
2. <http://www.fcior.edu.ru/> ФЦИОР - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Каталог учебных модулей по дисциплинам
3. <http://window.edu.ru/window> Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Каталог учебных продуктов

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

9.1. Организационные рекомендации по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Освоение дисциплины предусматривает следующие виды контактной и самостоятельной работы:

- лекции
- практические занятия
- устный опрос студентов
- тестирование
- самостоятельную работу студентов (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, подготовка к выполнению индивидуального проекта по кейс-заданию, устным опросам, зачету)
- выполнение кейс-заданий
- консультации преподавателя.

Изучение дисциплины осуществляется по модульному принципу, сущность которого состоит в делении учебного материала на отдельные логически завершенные блоки (модули).

Качество их освоения определяется с помощью специальных контрольных мероприятий.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Лекционный материал снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления студентов;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических занятиях обучающийся сдает решенные и оформленные надлежащим образом задания, показывает правильность решения, преподаватель оценивает глубину знаний студентом данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (при сдаче зачета).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Обучающимся предлагается список заданий, которые необходимо выполнить по темам дисциплины. Часть заданий отводится на самостоятельную работу.

Практические работы обучающиеся выполняют самостоятельно на аудиторных занятиях в присутствии преподавателя с использованием изученного лекционного материала и рассмотренных примеров, заданий. При возникновении затруднений в ходе выполнения практической работы обучающиеся могут обратиться за помощью к преподавателю.

Обучающиеся, пропустившие занятия (независимо от причин), не подготовившиеся к занятию, обязаны явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Работа студентов, не отчитавшихся по каждой не проработанной ими на занятиях теме, не может быть оценена.

Обучающиеся, активно занимающиеся на занятиях, во время сдающие индивидуальные задания, поощряются преподавателем (освобождением от контрольной работы, теста и т.п.). Обучающийся, набравший соответствующее количество баллов (см. критерии оценивания знаний п. 12), посетивший все занятия, может претендовать на выставление экзамена автоматически по результатам текущего контроля знаний.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.

2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.

3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы (эссе) преподавателю.

При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний обучающийся может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

Учитывая особенности распределения материала дисциплины, рекомендуется следующая методическая последовательность освоения материала:

1. Сначала обучающийся осваивает основные понятия и знакомится с различными концепциями и теориями.

2. После усвоения основных понятий знакомится с материалом по дисциплине.

9.2.Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности.

Рекомендуется при изучении дисциплины придерживаться следующего сценария освоения материала.

На лекциях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все спорные моменты и проблемы, потом обратить внимание при самостоятельном изучении.

При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями.

Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- а) работу с первоисточниками;
- б) подготовку устного выступления на практическом занятии;
- в) подготовку презентаций к докладу;
- г) подготовку к текущему, рубежному контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа, которая может осуществляться индивидуально и под руководством

преподавателя. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

При изучении дисциплины организация самостоятельной работы должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

На каждом этапе самостоятельной работы обучающемуся разъясняются цели работы, контролируется понимание этих целей, постепенно формируется умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.

При чтении лекционного курса проводится экспресс-опрос по конкретной теме.

На отдельных лабораторных занятиях отводится время на самостоятельное решение тестов. По результатам самостоятельного решения тестов выставляется оценка.

Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием следующих видов контроля:

- входной контроль знаний и умений в начале изучения дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета/экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольному тестированию по темам дисциплины.

Работа с литературой.

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач обучающегося. Работа с литературой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.

Выполнение домашних заданий. По темам, изучаемым на лекциях и практических работах преподавателем могут выдаваться предусмотренные данной рабочей программой домашние задания:

- 1) домашнее задание может предусматривать решение дополнительных задач, аналогичных рассмотренным на занятиях с целью закрепления полученных навыков.

- 2) домашнее задание может заключаться в самостоятельном завершении начатого на занятиях выполнения задания, на которое у обучающихся не хватило времени.

По результатам выполнения домашних заданий преподавателем могут начисляться поощрительные баллы.

Подготовка к лабораторным занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

- 1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

- 2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или в отдельной тетради. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

- 3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

9.3. Организация самостоятельной работы обучающегося.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Задачи преподавателя по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся:

1. Распределение времени на соответствующие темы и виды самостоятельной работы.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Обучение методам самостоятельной работы.
4. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, письменная инструкция).
5. Контроль над ходом выполнения самостоятельной работы.

Обучающийся должен знать:

- какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);
 - какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
 - какая форма контроля и, в какие сроки предусмотрены.
- Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу являются:
- учебно-методический комплекс по дисциплине;
 - учебно-методические, учебные пособия и методические указания.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического занятия;
4. Выполнить домашнее задание, предусмотренное рабочей программой;
5. Проработать тестовые задания;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачет/экзамен. Методом промежуточной аттестации по

дисциплине «Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)» является зачет. При подготовке к зачету вначале следует просмотреть весь материал по дисциплине, отметить для себя трудные вопросы, проработать их, еще раз повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы к зачету.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Все лабораторные работы проходят в компьютерных классах, оснащенных доступом в интернет и локальную сеть университета.

Программное обеспечение:

MS Excel

MS Word

MS Access

MS Paint

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекций необходима аудитория, оборудованная мультимедийной техникой для сопровождения лекции презентационными материалами.

Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс с выходом в интернет и наличием рабочих мест не менее 15 штук.

12. Критерии оценки знаний обучающихся

Балльная оценка знаний по дисциплине в семестре

Проверка качество полученных магистром знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре магистр может набрать 100 баллов.

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

Типовая балльная оценка	0-54	55-69	70-84	85-100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

По результатам только текущего контроля магистр может набрать в семестр – 60 баллов. Также он может набрать дополнительные баллы: до 25 – за самостоятельную работу; до 15 – за участие в НИРС.

Если студент не набирает достаточное для него количество баллов, он сдает итоговый зачет, на котором может набрать еще 40 баллов.

Перечень видов аттестации.

Основные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 60)
1. Посещение всех занятий	20
2. Пропуск 1 занятия	-1
3. Тестирование Модуль 1	0-10
4. Контрольная работа Модуль 2, Оптимизация структуры посевных площадей	0-10
5. Модуль 2 Контрольная работа Распределение культур в севообороте	0-10
6. Модуль 2 Кейс-задача Корреляционно-регрессионный анализ	0-10

Дополнительные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 25)
1. Домашнее выполнение самостоятельной работы по сбору и обработке информации в Internet	0-10
3. Домашнее выполнение заданий (изучение дополнительного материала, анализ данных, создание презентаций, создание программных продуктов и т.д.).	15 (max)

Поощрительные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 15)
1. Участие в межвузовской олимпиаде/конкурсе	1
2. Призовое место в межвузовской олимпиаде/конкурсе	5
3. Публикация статьи с научным руководителем	4
4. Выступление на конференции	5

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В.
ПАРАХИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ПРОЕКТИРОВАНИЕ (СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ)**

Направление подготовки: **Агрономия**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования	Пороговый	Написание конспектов	Материалы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Контрольная работа	
	Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве	Пороговый	Написание конспектов	Материалы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	CASE-study	
владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий (ОПК-5),	Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования	Пороговый	Написание конспектов	Материалы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Контрольная работа	
	Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве	Пороговый	Написание конспектов	Материалы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	CASE-study	

2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов	
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знает Основные понятия и термины теории математического моделирования	Знает Классификацию математических моделей и круг решаемых на их основе задач	Знает Методы экономико-математического анализа и оптимального проектирования	Тестирование
	Умеет Обобщать результаты статистической обработки данных	Умеет Разрабатывать формализованные модели, позволяющие прогнозировать влияние факторов на изменение целевых индикаторов	Умеет Разрабатывать проекты экологически безопасных приемов и технологий производства	Решение контрольных работ
	Владеет Способами решения разработанных математических моделей с применением программных средств	Владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет Навыками создания оптимизационных моделей технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Решение кейса
владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий (ОПК-5),	Знает основные законы развития экономических отношений	Знает Возможности применения аппарата математического моделирования для решения производственных и научно-исследовательских задач в растениеводстве	Знает Принципы применения аппарата математического моделирования для решения производственных и научно-исследовательских задач в растениеводстве	Тестирование

	Умеет Использовать результаты статистической обработки данных	Умеет Разрабатывать проекты оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов	Умеет Реализовывать проекты экологически безопасных приемов и технологий производства	Решение контрольно й работы
	Владеет способами применения экономических законов в текущей деятельности организации	Владеет методиками разработки математических моделей, учитывающих влияние различных факторов	Владеет Экономико- математическими методами проектирования оптимальных систем землепользования	Решение кейса

***Оценочные средства для текущего контроля
по дисциплине Математическое моделирование и проектирование
(систем земледелия)***

Модуль 1 «Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования»

повышенный уровень – тестирование.

Критерии оценки (в баллах):

1-54	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 1 до 10
55-69	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 10 до 13
70-84	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 13 до 16
85-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 16 до 21

Каждые 10 полученных баллов конвертируются в 1 балл итоговой оценки

- 1) Множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность, единство определяются как:
 - а) механизм;
 - б) иерархия;
 - в) система;
 - г) классификация.
- 2) Модели классифицируются по следующим признакам (укажите неправильный вариант ответа):
 - а) цель создания;
 - б) фактор времени;
 - в) субъект исследования;
 - г) способ представления.
- 3) По сфере применения модели классифицируются (укажите 2 варианта):
 - а) биологические;
 - б) социальные;
 - в) эвристические;
 - г) экономические.
- 4) К материальным (физическим) моделям можно отнести:
 - а) глобус;
 - б) гербарий;
 - в) «дерево целей»;
 - г) макет корабля.
- 5) К знаковым моделям можно отнести (укажите неправильный вариант):
 - а) понятийные;
 - б) визуальные;
 - в) идейные;
 - г) табличные
- 6) Математические модели экономических процессов и явлений называют:
 - а) математико-экономические модели;
 - б) модели экономического развития;
 - в) экономико-математическими моделями;
 - г) концептуальными моделями.
- 7) По виду функциональных зависимостей математические модели подразделяются на (укажите 2 и более вариантов):
 - а) функциональные;
 - б) линейные;
 - в) корреляционные;
 - г) нелинейные.
- 8) К методам экономико-математического моделирования не относятся:
 - а) эволюционный метод;
 - б) матричные методы;

- в) теория игр;
г) математическое программирование.
- 9) На каком этапе процесса моделирования осуществляется проверка адекватности:
- а) 1-й этап;
 - б) 2-й этап;
 - в) 3-й этап;
 - г) 4-й этап;
- 10) Определите порядок этапов разработки экономико-математических моделей:
- а) численное решение модели;
 - б) сбор исходной информации;
 - в) анализ модели;
 - г) интерпретация численных данных.
- 11) Экономико-математические модели для сельскохозяйственного производства применяются при решении задач оптимизации (укажите неправильный вариант ответа):
- а) структуры посевных площадей;
 - б) кормового рациона;
 - в) сочетания отраслей;
 - г) психологического климата в коллективе.
- 12) Перечень определённых требований, предъявляемых к экономико-математической модели это:
- а) вводные данные;
 - б) система ограничений;
 - в) корректирующие показатели;
 - г) особенности модели.
- 13) Функция одной или нескольких переменных, подлежащая оптимизации (минимизации или максимизации) в целях решения оптимизационной задачи называется:
- а) целевой;
 - б) искомой;
 - в) оптимальной;
 - г) результативной.
- 14) Сильная взаимосвязь между факторами в корреляционно-регрессионной модели это:
- а) коллинеарность;
 - б) мультикорреляция;
 - в) внутренняя регрессия;
 - г) дисперсия.
- 15) Коэффициент множественной корреляции характеризует:
- а) значимость модели;
 - б) достоверность исследования;
 - в) рекомендуемое количество переменных;

- г) взаимосвязь между переменными факторами.
- 16) Модели, описывающие состояние системы в определенный момент времени, называются
- а) динамическими информационными моделями
 - б) статическими информационными моделями
 - в) предметными моделями
 - г) образными информационными моделями
- 17) Математическая модель, решаемая с помощью методов линейного программирования:
- а) экономико-математическая модель.
 - б) статистическая модель.
 - в) математическая модель, записанная с помощью системы линейных уравнений и неравенств.
 - г) линейная модель.
- 18) Экономико-математическая модель это:
- а) описание процессов и закономерностей экономической системы в виде уравнений и неравенств;
 - б) представление части реального мира в виде системы уравнений и неравенств;
 - в) представление предметной области в виде математических уравнений и экономических закономерностей;
 - г) система математических взаимосвязей, подлежащих решению.
- 19) Если оба блока ячеек, содержимое которых надо попарно перемножить между собой, а затем просуммировать, имеют одинаковую прямоугольную форму, из функций Excel целесообразно использовать вместо ручного набора:
- а) МУМНОЖ;
 - б) СУММ;
 - в) СУММПРОИЗВ;
 - г) ТРАНСП.
- 20) Применение экономико-математических методов и моделей позволяет:
- а) в значительной степени пересмотреть существующие методы учета и экономического анализа;
 - б) использовать значительно большее количество информации;
 - в) точно описать все возможные процессы в экономических системах;
 - г) производить альтернативные, многовариантные расчеты.
- 21) Математическая модель, решаемая с помощью методов линейного программирования:
- а) экономико-математическая модель;
 - б) статистическая модель;
 - в) линейная модель;
 - г) математическая модель, записанная с помощью системы линейных уравнений и неравенств.

***по дисциплине Математическое моделирование и проектирование
(систем земледелия)***

Модуль 1 «Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования»

высокий уровень – контрольная работа.

Критерии оценки (в баллах):

- оценка «отлично» (9-10 баллов) выставляется обучающемуся, если студент понял смысл задачи, полно и правильно выполнил ее решение, проявил высокий уровень всех требующихся для выполнения заданий знаний и умений;
- оценка «хорошо» (6-8баллов) выставляется обучающемуся если он понял смысл задачи, выполнил решение правильно с незначительными ошибками.
- оценка «удовлетворительно» (3-5 баллов) выставляется обучающемуся, если он понял смысл задачи, но смог выполнить задание лишь частично, проявив недостаточный уровень знаний и умений для выполнения заданий.
- оценка «неудовлетворительно» (0-2 баллов) выставляется обучающемуся в случае, если задача решена неправильно и не он продемонстрировал сформированность требующихся для выполнения заданий умений.

Оптимизация структуры посевных площадей

Вариант 1

Необходимо определить оптимальную структуру посевных площадей, которая позволит максимизировать валовой доход от производства продукции растениеводства с соблюдений всех требований севооборота. Предприятие располагает 2900 га пашни. В отчётном году площади были засеяны следующим образом: картофель – 100 га; сахарная свёкла – 160 га; озимая пшеница – 526 га; многолетние травы – 302 га; кукуруза на силос – 160 га; яровая пшеница – 364 га; подсолнечник – 136 га; однолетние травы на сено – 85 га; ячмень – 328 га; гречиха – 165 га; овёс – 139 га; яровой рапс – 220 га; соя – 215 га.

Структура севооборотов

Севооборот 1		Севооборот 2	
№ поля	Культура	№ поля	Культура
1	Картофель	1	Кукуруза на силос
2	Озимая пшеница	2	Овёс
3	Рапс	3	Соя
4	Однолетние травы на сено	4	Озимая пшеница
5	Яровая пшеница	5	Многолетние травы 1-го года использования
6	Кукуруза на силос	6	Многолетние травы 2-го года использования
7	Ячмень	7	Подсолнечник
8	Сахарная свёкла	8	Гречиха

План производства и реализации продукции

Реализация		Потребность в кормах	
Вид продукции	Количество, ц.	Вид корма	Количество, ц.
Сахарная свёкла	18000	Зелёный корм	32500
Гречиха	1600	Силос	16500
Соя	6000	Сено	5000
Картофель	3000	Фуражное зерно	5800

Затраты на производство и стоимость продукции растениеводства

Культура	Показатели		
	Выход продукции с 1 га		Материальные затраты на 1 га, руб.
	ц	руб.	
Картофель	326,5	489750	395632
Озимая пшеница	38,7	18524	10953
Яровая пшеница	29,4	16210	9466
Ячмень	24,2	14598	8961

Гречиха	11,7	22165	11973
Овёс	19,6	13658	8652
Горох	17,6	19652	10236
Сахарная свёкла	398,6	49853	25984
Рапс	10,4	14581	8652
Соя	9,6	14350	8950
Подсолнечник	22,1	16980	12654
Многолетние травы на зелёный корм	105,0	4152	3059
Однолетние травы на сено	19,5	1789	1685
Кукуруза на силос	274,3	13256	10191

Доля зерновых культур должна быть больше 60% посевных площадей. Для получения семенного материала необходимо засеять минимум 50 га гороха.

Вариант 2

С помощью построения экономико-математической модели нужно рассчитать оптимальную структуру посевных площадей, которая позволит максимизировать валовой доход от производства продукции растениеводства с соблюдений всех требований севооборота. Предприятие располагает 2200 га пашни. В отчётном году площади были засеяны следующим образом: картофель – 50 га; сахарная свёкла – 96 га; озимая пшеница – 365 га; многолетние травы – 240 га; кукуруза на силос – 160 га; яровая пшеница – 165 га; подсолнечник – 150 га; однолетние травы на сено – 85 га; ячмень – 194 га; гречиха – 165 га; овёс – 95 га; яровой рапс – 220 га; соя – 215 га.

Структура севооборотов

Севооборот 1		Севооборот 2	
№ поля	Культура	№ поля	Культура
1	Озимая пшеница	1	Кукуруза на силос
2	Соя	2	Овёс
3	Ячмень	3	Картофель
4	Рапс	4	Озимая пшеница
5	Многолетние травы 1-го года использования	5	Однолетние травы на сено
6	Многолетние травы 2-го года использования	6	Яровая пшеница
7	Подсолнечник	7	Кукуруза на силос
8	Сахарная свёкла	8	Гречиха

*по дисциплине Математическое моделирование и проектирование
(систем земледелия)*

**«Модуль II. Математическое моделирование производственных
процессов в растениеводстве»**

повышенный уровень – контрольная работа.

Критерии оценки (в баллах):

- оценка «отлично» (9-10 баллов) выставляется обучающемуся, если студент понял смысл задачи, полно и правильно выполнил ее решение, проявил высокий уровень всех требующихся для выполнения заданий знаний и умений;
- оценка «хорошо» (6-8баллов) выставляется обучающемуся если он понял смысл задачи, выполнил решение правильно с незначительными ошибками.
- оценка «удовлетворительно» (3-5 баллов) выставляется обучающемуся, если он понял смысл задачи, но смог выполнить задание лишь частично, проявив недостаточный уровень знаний и умений для выполнения заданий.
- оценка «неудовлетворительно» (0-2 баллов) выставляется обучающемуся в случае, если задача решена неправильно и не он продемонстрировал сформированность требующихся для выполнения заданий умений.

Распределение культур в севообороте **Вариант 1**

В организации, занимающейся производством продукции растениеводства, существует 6-польный севооборот на площади 1335 га (площадь полей от 156 га до 315 га).

Размещение сельскохозяйственных культур в полях севооборота в отчётном году

Культура	Площадь поля, га	Номер поля	Площадь посева культуры, га
Ячмень	315	1	185
Многолетние травы 1-го года		1	78
Картофель		1	52
Озимая пшеница	251	2	162
Кукуруза на силос		2	56
Гречиха		2	33
Озимая пшеница	214	3	164
Яровой рапс		3	50
Рожь	156	4	94
Многолетние травы 2-го года		4	62
Яровая пшеница	193	5	112
Однолетние травы на сено		5	81
Гречиха	206	6	96
Горох		6	87
Соя		6	23

Необходимо на данных площадях разместить следующие культуры: озимая пшеница, рапс, картофель, ячмень, яровая пшеница, кукуруза, многолетние травы, соя и гречиха.

При выполнении распределения культур в севообороте необходимо выполнить следующие условия:

- площадь озимой пшеницы должна составлять не менее 210 га;
- площадь рапса должна составлять не менее 50 га;
- площадь картофеля должна составлять не менее 60 га;
- площадь гороха должна составлять не менее 65 га;
- площадь яровой пшеницы должна составлять не менее 150 га;
- площадь кукурузы на силос должна составлять не менее 35 га;
- площадь многолетних трав должна составлять не менее 90 га;
- площадь гречихи должна составлять не менее 25 га.

Целевой показатель эффективности – максимальная сумма баллов оценки предшественников (размещение культур по полям с наилучшими предшественниками).

Вариант 2

В организации, занимающейся производством продукции растениеводства, существует 7-польный севооборот на площади 1388 га (площадь полей от 136 га до 263 га).

Размещение сельскохозяйственных культур в полях севооборота в отчётном году

Культура	Площадь поля, га	Номер поля	Площадь посева культуры, га
Гречиха	216	1	32
Рапс		1	124
Сахарная свёкла		1	60
Озимая пшеница	196	2	115
Картофель		2	38
Горох		2	43
Соя	185	3	113
Ячмень		3	72
Яровая пшеница	136	4	62
Многолетние травы 1-го года		4	74
Яровая пшеница	263	5	156
Кукуруза на силос		5	107
Озимая пшеница	217	6	200
Сахарная свёкла		6	17
Многолетние травы 2-го года использования	175	7	74
Ячмень		7	101

Необходимо на данных площадях разместить следующие культуры: озимая пшеница, сахарная свёкла, рапс, картофель, ячмень, яровая пшеница, кукуруза, многолетние травы, соя и гречиха.

При выполнении распределения культур в севообороте необходимо выполнить следующие условия:

- площадь озимой пшеницы должна составлять не менее 180 га;
- площадь рапса должна составлять не менее 115 га;
- площадь картофеля должна составлять не менее 40 га;
- площадь сахарной свёклы должна составлять не менее 50 га;
- площадь яровой пшеницы должна составлять не менее 100 га;
- площадь кукурузы на силос должна составлять не менее 47 га;
- площадь многолетних трав должна составлять не менее 70 га;
- площадь кукурузы должна составлять не менее 80 га;
- площадь сои должна составлять не менее 50 га.

Целевой показатель эффективности – максимальная сумма баллов оценки предшественников (размещение культуры по полям с наилучшими предшественниками).

*по дисциплине Математическое моделирование и проектирование
(систем земледелия)*

**«Модуль II. Математическое моделирование производственных
процессов в растениеводстве»**

высокий уровень – Case-study.

Критерии оценки (в баллах):

10-9 баллов	выставляется обучающемуся, при условии выполнения вышеназванных требований в полном объеме.
8-7 балла	выставляется обучающемуся, при условии правильного определения причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, выполнения требований обоснованности и реализуемости предлагаемых решений, но недостаточно четко и последовательно аргументированных.
6-4 балла	выставляется обучающемуся, при попытке определении возможных причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, представления характеристик участников проблемы и предложении варианта ее решения.
3-0 баллов	выставляется обучающемуся в случае неверного определения причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, отсутствии вариантов ее решения, и в целом не выполнения требований, согласно критериям оценки кейса.

Корреляционно-регрессионный анализ

Вариант 1

На основе данных таблицы 28, по первым 10 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: дозой внесения удобрений и удельным весом сортовых посевов картофеля. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости картофеля от указанных признаков, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

Вариант 2

На основе данных таблицы 28, по 11 - 20 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: дозой внесения удобрений и удельным весом сортовых посевов картофеля. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости картофеля от указанных признаков, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

Вариант 3

На основе данных таблицы 28, по первым 10 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: качеством почв и дозой внесения удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости картофеля от указанных признаков, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

Таблица 28 – Исходные данные

№ организации	Качество почв в баллах	Сроки уборки озимой пшеницы, дней	Удельный вес сортовых посевов картофеля, %	Внесено удобрений		Урожайность, ц/га		Себестоимость, руб./ц	
				органических под картофель, т/га	кг д.в. на 1 га посева озимой пшеницы	озимой пшеницы	картофеля	озимой пшеницы	картофеля
1	68	14	95	85	116	21	260	102	340
2	80	9	81	83	156	29	220	112	360
3	55	14	60	60	108	20	120	98	390
4	45	24	66	65	84	15	130	125	402
5	87	9	79	84	270	36	230	84	400
6	88	11	90	86	260	35	290	92	450
7	50	24	60	70	81	15	140	102	395
8	60	13	55	45	157	29	110	110	360
9	94	8	100	90	320	46	310	115	380
10	55	17	68	80	97	18	200	112	385
11	70	14	60	65	115	21	130	134	400
12	76	10	70	75	250	32	160	100	407
13	80	11	78	84	280	38	240	100	405
14	78	13	100	87	134	25	296	110	396
15	48	14	49	40	124	25	100	115	398
16	65	18	56	45	113	21	110	106	400
17	88	9	77	85	300	42	270	105	410
18	63	20	58	60	103	19	120	109	410
19	64	23	86	80	97	18	210	110	415
20	90	9	90	90	280	38	300	100	390

***по дисциплине Математическое моделирование и проектирование
(систем земледелия)***

Вопросы к зачету

Критерии оценки (в баллах):

В экзаменационном билете содержится два вопроса:

Критерии оценки (в баллах):

1-54 (не зачтено)	баллов выставляется студенту,	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказа отвечать.
55-69 (зачтено)	баллов выставляется студенту,	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.
70-84 (зачтено)	баллов выставляется студенту,	если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности
85-100 (зачтено)	баллов выставляется студенту,	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, понятийным аппаратом, умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)»

1. Особенности моделирования процессов в АПК
2. Требования, предъявляемые к моделированию математических процессов в АПК
3. Система математических моделей АПК
4. Принципы проектирования систем моделей АПК
5. Классификация математических моделей
6. Методы экономико-математического моделирования
7. Этапы проектирования экономико-математических моделей
8. Понятие линейного программирования
9. Сетевое моделирование. Значение терминов «работа» и «событие».
10. Факторный анализ. Понятие, цели, задачи
11. Модель оптимальной структуры посевных площадей. Общая характеристика, критерии оптимальности, принцип построения.
12. Модель распределения культур по севооборотам. Общая характеристика, критерии оптимальности, принцип построения.
13. Постановка задачи оптимального использования удобрений.
14. Надстройка «Поиск решения» в Excel. Назначение, процесс обработки информации.
15. Корреляционно-регрессионный анализ. Назначение, сущность.
16. Разведочный анализ. Назначение, сущность.
17. Виды исходной информации при составлении математических моделей в АПК
18. Метод оптимальной специализации и сочетания отраслей. Определение и назначение.
19. Требования, предъявляемые к математическим моделям
20. Корреляционно-регрессионное моделирование и анализ результатов в программе Statistica