

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



**«УТВЕРЖДАЮ»**

**И.о. проректора по учебно-методической работе**

**О.В. Евдокимова**

**« 29 » июня 2021 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В  
АГРОНОМИИ**

**Направление подготовки :35.04.04 Агрономия**

**Направленность: «Экологически сбалансированное земледелие с  
элементами прецизионных технологий»**

**Квалификация магистр**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2021**

**Орел 2021 год**

Составитель: к.э.н., доцент Коломейченко А.С.



«22» 06 2021 г.

Рецензент: к.э.н., доцент Волобуева Т.А.



«22» 06 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04  
Агрономия (магистратура).

Программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий и математики

протокол № 11 от «22» 06 2021 г.

Зав. кафедрой:  / Коломейченко А.С.

«22» 06 2021 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета экономического факультета

протокол № 13 от «24» 06 2021 г.

Декан факультета  / Бураева Е.В.

«24» 06 2021 г.

Программа принята методической комиссией по направлению подготовки 35.04.04  
Агрономия

протокол № 9 от «24» 06 2021 г.

Председатель методической комиссии

по направлению подготовки  / Митина Е.В.

«24» 06 2021 г.

Директор научной библиотеки  / Ишанова Е.В.

«22» 06 2021 г.

# Оглавление

Введение.....	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.....	7
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	7
4.2. Тематический план лекций.....	8
4.3. Тематический план практических занятий.....	8
4.4. Лабораторный практикум.....	9
4.5. Тематический план самостоятельной работы обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная.....	12
7.2. Дополнительная.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.....	17
11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения.....	17
12. Критерии оценки знаний студентов.....	18
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	19
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	38

## Введение

Рабочая программа (РП) составлена для обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия очной формы обучения с присвоением квалификации «магистр», в соответствии с учебным планом факультета Агробизнеса и экологии ФГОУ ВО Орловский ГАУ. Предлагаемая РП выстроена с учётом требований ФГОС ВО, обязательных при реализации ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия. Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математика».

В рабочей программе представлены цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, требования к результатам освоения дисциплины, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины (содержание разделов дисциплины и виды занятий), примерную учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (основная, дополнительная литература, программное обеспечение, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы), материально-техническое обеспечение дисциплины.

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии 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.

### 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 анализ данных в агрономии» должна вооружить магистранта 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 магистрантов, выдвигают на первый план следующие *задачи* в процессе преподавания дисциплины:

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенции:

Таблица 1 – Универсальная компетенция и индикаторы ее достижения

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации <b>УК-1.3.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения <b>УК-1.4.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

Таблица 2 – Общепрофессиональная компетенция и индикаторы ее достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	<p><b>ОПК-4.1.</b> Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Формирует результаты, полученных в ходе решения исследовательских задач</p>

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:  
иметь представление об:**

- проблемной ситуацию как системе, вариантах решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации;
- информационных ресурсах, научных, опытно-экспериментальных баз для проведения исследований в агрономии;
- методах и способах решения исследовательских задач в агрономии.

**проявлять следующие способности:**

- анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
- осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации; выбирать вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, предлагать способы их решения;
- анализировать методы и способы решения исследовательских задач в агрономии
- использовать информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии; применять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в агрономии.

**применять:**

- навыки поиска вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации;
- навыки определения в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке, способами их решения;
- навыки применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы магистратуры.

Изучается на 1 курсе согласно учебному плану подготовки и ФГОС ВО в объеме 108 часов (3 зач. единицы), форма контроля - экзамен.

Изучение дисциплины предполагает наличие знаний и умений, полученных при изучении комплекса дисциплин в рамках учебного плана бакалавриата направления «Агрономия».

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» позволяет заложить фундамент для эффективного и быстрого освоения курса дисциплин, изучаемых в рамках магистерской подготовки. Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

**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 3 - Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 1
Контактная работа по видам занятий (всего) в том числе:	28	28
Лекции	8	8
из них:		
практическая подготовка	-	-
активные формы обучения	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
из них:		
практическая подготовка	-	-
активные формы обучения	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
из них:		
практическая подготовка	-	-
активные формы обучения	-	-
Самостоятельная работа	44	44
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
Общая трудоемкость час/зач. ед	108/3	108/3

**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 4 – Содержание модулей и разделов дисциплины

<b>Семестр I (количество модулей 2)</b>			
<b>Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования</b>			
Цель: овладеть основными понятиями и методами решения прикладных задач, необходимыми для дисциплин. В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОПК-4.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СР
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
<b>Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве</b>			
Цель: овладеть прикладными навыками построения математических моделей в растениеводстве и решение на их основе производственных задач. В результате усвоения данного модуля формируются компетенции УК-1, ОПК-4			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СР
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	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	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	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 5 - Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Лекции	ЛЗ	ПП	Контроль	СРО	Всего часов
<b>Семестр 1</b>							
Модуль 1	1. Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	1	-			8	9
	2. Особенности математического моделирования в АПК	1	-			8	9
Модуль 2	1. Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	2	6			6	14
	2. Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	2	6			6	14
	3. Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	2	8			6	16
	4. Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	-	-			10	10
	Практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
	Контроль	-	-		36	-	36
<b>итого за 1 семестр</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

#### 4.3. Тематический план лекций

Таблица 6 – Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции, компетенции	Трудоемкость (час.)
<b>Курс 1</b>			
Модуль 1	Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	1. Основные понятия математического проектирования и моделирования 2. Методология дисциплины 3. Классификация экономико-математических моделей 4. Этапы моделирования экономических процессов	1
	Особенности математического моделирования в АПК	1. Основные задачи оптимизации агропромышленного производства 2. Основные направления оптимизации агропромышленного производства 3. Предпосылки применения моделирования в землепользовании	1



Модуль 2	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	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	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	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	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	-
Итого за курс, в т.ч. в активной форме			8 2

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 7 – Тематический план лабораторных занятий

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Наименование темы занятия	Трудоемкость (час.)
Курс 1			
Модуль 1	Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	1. Основные понятия математического проектирования и моделирования 2. Методология дисциплины 3. Классификация экономико-математических моделей 4. Этапы моделирования экономических процессов	-
	Особенности математического моделирования в АПК	1. Основные задачи оптимизации агропромышленного производства 2. Основные направления оптимизации агропромышленного производства 3. Предпосылки применения моделирования в землепользовании	-

Модуль 2	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей (Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма)	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	6
	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	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	6
	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	1. Постановка задачи 2. Алгоритм расчета модели с помощью MS Office Excel 3. Анализ модели, оценка достоверности и интерпретация результатов	8
	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	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	-
Итого за курс, в т.ч. в активной форме			20 6

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 8 – Тематический план самостоятельной работы обучающихся

Тема	Самостоятельное изучение	Выполнение домашних заданий и заданий	Тестирование	Подготовка к практическим	ДКР	Подготовка презентаций	Работа с интернет-тренажёром	Коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	4			2			2		8
Особенности математического моделирования в АПК	4			2			2		8
Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	2	4							6
Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	2	4							6
Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	2	2				2			6
Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	4	4					2		10
Итого									44

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

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/723](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/723)

1. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447100>. (дата обращения: 21.06.2021).

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

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

### **7.1. Основная**

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451402> . (дата обращения: 21.06.2021).
2. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469717> . (дата обращения: 21.06.2021).

### **7.2. Дополнительная**

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/406453> (дата обращения: 21.06.2021).
2. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474028> (дата обращения: 21.06.2021).

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

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
2. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Режим доступа: <http://orel.gks.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcx.ru/> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
4. Федеральный портал "Российское образование". Режим доступа: <http://www.edu.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
5. Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Режим доступа: <http://window.edu.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
7. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения 21.06.2021). (неограниченный доступ).
8. Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» — Режим доступа: <https://urait.ru/> (дата обращения 21.06.2021) (неограниченный доступ).

### **Информационно - справочные системы**

- Информационно-справочная система «Кодекс» договор №021/21- БНД-Коб оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт» от 10.03.2021 г. (неограниченный доступ);
- Информационно-справочная система «КонсультантПлюс». договор об информационной поддержке от 09.06.2017 г., ООО «Кредитал+», г. Орёл, (дата обращения: 21.06.2021). (открытый доступ).

## **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 завершённые 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).**

В качестве программного обеспечения используются программы: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc

Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт; Microsoft Project 2007 Russian Academic; Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», доступ <https://www.orelsau.ru/student/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda/>

(неограниченный доступ).

Образовательный портал ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» на платформе LMS eLearningServer 4G <http://do3.orelsau.ru/> (неограниченный авторизованный доступ).



### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- «Техэксперт» - Режим доступа: <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518> (дата обращения 21.06.2021) (неограниченный доступ).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
- Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/ru> (дата обращения 21.06.2021). (открытый доступ);
- Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com> (дата обращения 21.06.2021). (открытый доступ)
- Информационно-справочная система «Кодекс» договор [№021/21- БНД-Коб оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт»](#) от 10.03.2021 г. (неограниченный доступ).
- Информационно-справочная система «КонсультантПлюс». договор об информационной поддержке от 09.06.2017 г., ООО «Кредитал+», г. Орёл, (дата обращения: 21.06.2021). (открытый доступ).
- База данных UDB-STAT Статистические издания России и стран СНГ – электронный ресурс – <http://online.eastview.com> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
- Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Режим доступа: <http://orel.gks.ru> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcx.ru/> (дата обращения 21.06.2021). (Открытый доступ).

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

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	общее количество посадочных мест – 56 шт., специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование с выходом в интернет.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная мебель, учебные стенды, таблицы, макеты, лабораторная посуда, химические реактивы, мойка для посуды, микроскопы, весы.
Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к интернету и обеспечением доступа в электронно-информационную среду.	Компьютер-6 шт., стул-16 шт., стол-11 шт., огнетушитель.

### **11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт; Microsoft Project 2007 Russian Academic; Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
Учебная аудитория для	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003

проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт; Microsoft Project 2007 Russian Academic; Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к интернету и обеспечением доступа в электронно-информационную среду.	- Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт; Microsoft Project 2007 Russian Academic; Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition

## 12. Критерии оценки знаний обучающихся

Качество полученных обучающимся знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре студент 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
Зачет	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

По результатам промежуточных этапов контроля в семестре максимальное количество рейтинговых баллов, которое может набрать обучающийся равно 60. Также в течение семестра обучающийся может набрать дополнительно еще 25 дополнительных баллов за самостоятельную работу и 15 поощрительных баллов за участие в НИРС.

Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то обучающийся имеет право получить зачет или экзаменационную оценку (по шкале) без участия в итоговом испытании.

Обучающимся, набравшим менее 55 баллов и обучающимся, которых не устраивает общий набранный балл в семестре и соответствующая ему академическая оценка по шкале, предлагается пройти итоговое аттестационное испытание (экзамен) по вопросам и заданиям, выносимым на итоговое аттестационное испытание. Оценка по итогам аттестационного испытания выставляется по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ**

Направление подготовки: **35.04.04 АГРОНОМИЯ**

Направленность: *Научно-методические основы селекции и семеноводства*

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2021**

Орел, 2021 год

## Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	21
2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования	21
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы	23
3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	23
3.2. Оценочные средства для текущего контроля	25
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	36

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

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования	Пороговый	Написание конспектов	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Контрольная работа	
	Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве	Пороговый	Написание конспектов	Вопросы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	CASE-задачи	
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	Модуль I. Основы математического моделирования и проектирования	Пороговый	Написание конспектов	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Контрольная работа	
	Модуль II. Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве	Пороговый	Написание конспектов	Вопросы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	CASE-задачи	

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори тельно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, кейс-задача, экзаменационные материалы
УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, экзаменационные материалы
УК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	

разработке. Предлагает способы их решения	навыки, имели место грубые ошибки	задач с некоторыми недочетами	с некоторыми недочетами	недочетов	
УК-1.4. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, экзаменационные материалы
ОПК-4. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности					
ОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Показывает недостаточные знания, не способен аргументировать и последовательно излагать материал, допускает грубые	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, кейс-задача, экзаменационные материалы
ОПК-4.2. Информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	При решении тематических прикладных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Обладает слабыми навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, необходимых для профессиональной деятельности	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные типовые прикладные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы навыки применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии, необходимые для профессиональной деятельности, навыки применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, способен	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, экзаменационные материалы
ОПК-4.3. Формирует результаты, полученных в ходе решения исследовательских задач	Имеющийся набор навыков использования полученных результатов в реальных тематических и исследовательских ситуациях ниже минимального. Имели место грубые ошибки	Показывает слабые навыки применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии, необходимых для профессиональной деятельности	Продemonстрированы базовые навыки использования результатов в реальных тематических и исследовательских ситуациях. Решены стандартные задачи с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки применения полученных результатов в ходе решения исследовательских; способен применять полученный результат в ходе решения задач, но затрудняется оценить результат своей деятельности	Контрольные вопросы по разделам, тесты, рефераты, экзаменационные материалы

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации знаний обучающихся**

**Курс 1**

**Пример оформления экзаменационного билета**

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

Дисциплина: Прикладная математика

Кафедра: «Информационные технологии и математика»

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Дата утверждения на кафедре

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

1. Вопрос для проверки порогового уровня обученности
2. Вопрос для проверки повышенного уровня обученности
3. Задача для проверки высокого уровня обученности

Преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Примерный перечень вопросов к экзамену**  
по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

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

**Критерии оценки экзаменационных работ**

Критерии оценки (в баллах):

1-54 (неудовлетворительно)	баллов выставляется студенту,	если студент 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 (удовлетворительно)	баллов выставляется студенту,	если студент 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 (хорошо)	баллов выставляется студенту,	если студент 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 (отлично)	баллов выставляется студенту,	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом, умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление.



### 3.2. Оценочные средства для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине

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

#### Повышенный уровень – тестирование, раскрывающий ОПК-4

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 моделирование 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) Перечень определённых требований, предъявляемых к экономико-математической модели это:
    - а) вводные данные;
    - б) система ограничений;
    - в) корректирующие показатели;
    - г) особенности модели.
  - 12) Модели, описывающие состояние системы в определенный момент времени, называются
    - а) динамическими информационными моделями
    - б) статическими информационными моделями
    - в) предметными моделями
    - г) образными информационными моделями
  - 13) 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.
  - 14) 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.
  - 15) 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.
  - 16) Объектом моделирования может быть
    - а) материальный объект;
    - б) природное явление;
    - в) процесс;
    - г) рецепт на получение лекарства.
  - 17) Все переменные двойственной задачи будут
    - а) положительными;
    - б) отрицательными;
    - в) нулевыми;
    - г) любыми.
  - 18) Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является
    - а) имитационной;
    - б) нормативной;
    - в) дискриптивной;
    - г) стохастической.
  - 19) Целевая функция двойственной задачи будет
    - а) на минимум;
    - б) противоположной целевой функции прямой ЗЛП;
    - в) любой;
    - г) на максимум.
  - 20) Сильная взаимосвязь между факторами в корреляционно-регрессионной модели это:
    - а) коллинеарность;
    - б) мультикорреляция;
    - в) внутренняя регрессия;
    - г) дисперсия.
  - 21) Коэффициент множественной корреляции характеризует:
    - а) значимость модели;
    - б) достоверность исследования;
    - в) рекомендуемое количество переменных;
    - г) взаимосвязь между переменными факторами.

**Высокий уровень – контрольная работа, раскрывающий ОПК-4**

**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.

**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

#### План производства и реализации продукции

Реализация		Потребность в кормах	
Вид продукции	Количество, ц.	Вид корма	Количество, ц.
Сахарная свёкла	18000	Зелёный корм	18600
Гречиха	1600	Силос	9350
Соя	6000	Сено	2850
Картофель	3000	Фуражное зерно	3350

#### Затраты на производство и стоимость продукции растениеводства

Культура	Показатели		
	Выход продукции с 1 га		Материальные затраты на 1 га, руб.
	ц	руб.	
Картофель	369,4	501652	401298
Озимая пшеница	41,2	19365	9964
Яровая пшеница	32,6	17056	9565
Ячмень	28,1	16523	9125
Гречиха	15,4	25698	13187
Овёс	21,6	14521	9852
Горох	13,2	19059	11365
Сахарная свёкла	401,0	52065	27895
Рапс	16,3	13967	8954
Соя	12,6	15698	9145
Подсолнечник	19,5	17852	11963
Многолетние травы на зелёный корм	99,6	3965	2851
Однолетние травы на сено	34,6	2185	1983
Кукуруза на силос	194,8	12659	9325

### Вариант 3

В сельскохозяйственном предприятии необходимо оптимизировать структуру посевных площадей с целью получения максимального валового доход от производства продукции растениеводства с соблюдений всех требований севооборота. Предприятие располагает 3100 га пашни. В отчётном году площади были засеяны следующим образом: картофель – 86 га; рожь – 255 га; озимая пшеница – 526 га; многолетние травы – 330 га; кукуруза на силос – 195 га; яровая пшеница – 358 га; подсолнечник – 140 га; однолетние травы на сено – 130 га; ячмень – 210 га; гречиха – 165 га; овёс – 125 га; яровой рапс – 265 га; соя – 220 га, ; просо – 95 га.

#### Структура севооборотов

Севооборот 1	Севооборот 2
--------------	--------------

№ поля	Культура	№ поля	Культура
1	Картофель	1	Яровая пшеница
2	Озимая пшеница	2	Кукуруза на силос
3	Многолетние травы 1-го года использования	3	Озимая пшеница
4	Многолетние травы 2-го года использования	4	Рапс
5	Рожь	5	Гречиха
6	Кукуруза на силос	6	Рожь
7	Ячмень	7	Однолетние травы на сено
8	Однолетние травы на сено	8	Просо
		9	Соя
		10	Горох

#### План производства и реализации продукции

Реализация		Потребность в кормах	
Вид продукции	Количество, ц.	Вид корма	Количество, ц.
Картофель	17000	Зелёный корм	37200
Просо	5000	Силос	18800
Рожь	3500	Сено	5700
Пшеница	8000	Фуражное зерно	6700

#### Затраты на производство и стоимость продукции растениеводства

Культура	Показатели		
	Выход продукции с 1 га		Материальные затраты на 1 га, руб.
	ц	руб.	
Картофель	309,7	42327	36819
Озимая пшеница	49,6	21569	13698
Яровая пшеница	37,8	19365	10269
Ячмень	25,6	16521	9065
Гречиха	14,5	16492	9943
Овёс	18,9	15069	7958
Горох	13,5	17581	9673
Рожь	32,6	19625	14693
Рапс	14,2	12652	7952
Соя	13,6	15074	9056
Просо	17,6	15840	11394
Многолетние травы на зелёный корм	115,6	3789	2851
Однолетние травы на сено	29,6	1754	1815
Кукуруза на силос	203,5	12063	8967

В оптимальной структуре посевных площадей удельный вес зерновых должен составлять 55-65%. Минимальная площадь озимой пшеницы – 350 га. В целях соблюдения принципа предшественников площадь кормовых и пропашных культур должна быть более 20% посевов.

#### Вариант 4

С помощью построения оптимизационной модели в среде MS Excel определить оптимальную структуру посевных площадей, которая позволит максимизировать валовой доход от производства продукции растениеводства с соблюдений всех требований севооборота. Предприятие располагает 2500 га пашни. В отчётном году площади были засеяны следующим образом: картофель – 102 га; сахарная свёкла – 142 га; озимая пшеница – 410 га; рожь – 120 га; многолетние травы – 240 га; кукуруза на силос – 165 га; яровая пшеница – 215 га; подсолнечник – 130 га; однолетние травы на сено – 132 га; ячмень – 194 га; гречиха – 156 га; овёс – 95 га; яровой рапс – 240 га; соя – 159 га.

#### Структура севооборотов

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

План производства и реализации продукции

Реализация		Потребность в кормах	
Вид продукции	Количество, ц.	Вид корма	Количество, ц.
Сахарная свёкла	12000	Зелёный корм	26200
Горох	1260	Силос	13100
Соя	5690	Сено	4000
Картофель	4210	Фуражное зерно	4700

Затраты на производство и стоимость продукции растениеводства

Культура	Показатели		Материальные затраты на 1 га, руб.
	Выход продукции с 1 га		
	ц	руб.	
Картофель	415,9	51029	40286
Озимая пшеница	45,6	19068	9862
Яровая пшеница	32,9	15624	8759
Ячмень	22,3	16523	9756
Гречиха	13,9	19652	10259
Овёс	18,6	12365	7598
Горох	14,3	16598	10214
Сахарная свёкла	309,7	38625	19874
Рапс	15,6	154781	9652
Соя	14,9	17895	9985
Подсолнечник	19,8	15265	9658
Многолетние травы на зелёный корм	125,6	3982	2987
Однолетние травы на сено	36,4	1365	1859
Кукуруза на силос	198,6	12391	9729

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

**повышенный уровень – контрольная работа, раскрывающий УК-1, ОПК-4**

**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.

**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 культура 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).

### Вариант 3

В организации, занимающейся производством продукции растениеводства, существует 6-польный севооборот на площади 1456 га (площадь полей от 187 га до 302 га).

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

При выполнении распределения культур в севообороте необходимо выполнить следующие условия:

- площадь озимой пшеницы должна составлять не менее 165 га;
- площадь рапса должна составлять не менее 68 га;
- площадь картофеля должна составлять не менее 30 га;
- площадь гороха должна составлять не менее 32 га;
- площадь яровой пшеницы должна составлять не менее 140 га;
- площадь кукурузы на силос должна составлять не менее 48 га;
- площадь многолетних трав должна составлять не менее 100 га;
- площадь сои должна составлять не менее 37га;
- площадь гречихи должна составлять не менее 36 га.

Размещение сельскохозяйственных культур в полях севооборота в отчётном году

Культура	Площадь поля, га	Номер поля	Площадь посева культуры, га
Рожь	216	1	116
Горох		1	67
Картофель		1	33
Яровая пшеница	198	2	120
Однолетние травы		2	38
Соя		2	40
Озимая пшеница	302	3	185
Соя		3	63
Кукуруза на силос		3	54
Ячмень	187	4	136
Многолетние травы 2-го года		4	51
Озимая пшеница	269	5	180
Рапс		5	89
Многолетние травы 1-го года	284	6	125
Картофель		6	27
Яровая пшеница		6	132

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

### Вариант 4

В организации, занимающейся производством продукции растениеводства, существует 5-польный севооборот на площади 1157 га (площадь полей от 182 га до 310 га).

Размещение сельскохозяйственных культур в полях севооборота в отчётном году

Культура	Площадь поля, га	Номер поля	Площадь посева культуры, га
Озимая пшеница	285	1	145
Многолетние травы		1	63
Соя		1	77
Ячмень	310	2	194
Картофель		2	60
Многолетние травы 2-го года		2	56
Яровая пшеница	182	3	124
Кукуруза на силос		3	58
Яровая пшеница	189	4	104



Многолетние травы 1-го года		4	85
Озимая пшеница	191	5	157
Горох		5	34

Необходимо на представленных в таблице площадях разместить следующие культуры: озимая пшеница, картофель, ячмень, яровая пшеница, кукуруза, многолетние травы, соя и горох.

При выполнении распределения культур в севообороте необходимо выполнить следующие условия:

- площадь озимой пшеницы должна составлять не менее 180 га;
- площадь картофеля должна составлять не менее 65 га;
- площадь гороха должна составлять не менее 20 га;
- площадь яровой пшеницы должна составлять не менее 150 га;
- площадь кукурузы на силос должна составлять не менее 50 га;
- площадь многолетних трав должна составлять не менее 65 га;
- площадь сои должна составлять не менее 80 га.

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

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

### **высокий уровень – Case-задачи, раскрывающий УК-1, ОПК-4**

#### **Критерии оценки (в баллах):**

<b>10-9 баллов</b>	выставляется обучающемуся, при условии выполнения вышеназванных требований в полном объеме.
<b>8-7 балла</b>	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.
<b>6-4 балла</b>	выставляется обучающемуся, при попытке определении возможных причин возникновения проблемы, описанной в кейсе, представления характеристик участников проблемы и предложении варианта ее решения.
<b>3-0 баллов</b>	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.

#### **Вариант 1**

На основе данных таблицы 22, 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 22, 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 22, 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.

#### **Вариант 4**

На основе данных таблицы 22, по 11 - 20 организациям установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: качеством почв и дозой внесения удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости между урожайностью картофеля и указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметр уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### **Вариант 5**

На основе данных таблицы 22, по первым 10 организациям, установите тесноту связи между урожайностью

картофеля и двумя факторными признаками: качеством почв и удельным весом сортовых посевов картофеля. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости между урожайностью картофеля и указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 6

На основе данных таблицы 22, по 11 – 20 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: качеством почв и удельным весом сортовых посевов картофеля. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости между урожайностью картофеля и указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 7

На основе данных таблицы 22, по первым 10 организациям, установите тесноту связи между себестоимостью картофеля и двумя факторными признаками: удельным весом сортовых посевов картофеля и его урожайностью. Определите параметры регрессионного уравнения между указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 8

На основе данных таблицы 22, по 11 - 20 организациям, установите тесноту связи между себестоимостью картофеля и двумя факторными признаками: удельным весом сортовых посевов картофеля и его урожайностью. Определите параметры регрессионного уравнения между указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 9

На основе данных таблицы 22, по первым 10 организациям, установите тесноту связи между урожайностью озимой пшеницы и двумя факторными признаками: качеством почв и внесением минеральных удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения между указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 10

На основе данных таблицы 22, по 11 - 20 организациям, установите тесноту связи между урожайностью озимой пшеницы и двумя факторными признаками: качеством почв и внесением минеральных удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения между указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 11

На основе данных таблицы 22, по 5 - 15 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: дозой внесения органических 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 12

На основе данных таблицы 22, по 5 - 15 организациям, установите тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: качеством почв и дозой внесения органических удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости между урожайностью картофеля и указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 13

На основе данных таблицы 22, по 5 - 15 организациям, установите тесноту связи между урожайностью озимой пшеницы и двумя факторными признаками: качеством почв и внесением минеральных удобрений. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости между урожайностью озимой пшеницы и указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

#### Вариант 14

На основе данных таблицы 22, по 5 - 15 организациям, установите тесноту связи между себестоимостью озимой пшеницы и двумя факторными признаками: сроком уборки и его урожайностью. Определите параметры регрессионного уравнения между указанными признаками, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

Таблица 22 – 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	402
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	396

### Кластерный анализ

На основании приведенных в таблице данных выполните в программе Statistica группировку сортов пшеницы озимой по приведенным признакам, выберите наиболее подходящий метод группировки и метод определения расстояния между кластерами.

Название сорта	Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожай- ности, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содер- жание клейко вины, %	ИДК, ед.	Прод. куст.,шт	Веget. период, дн.
Московская 56 (St)	50,0		45,4	30,6	96	1,3	304
Донская лира	52,2	2,2	44,2	25,6	98	2,4	299
Губернатор Дона	52,5	2,5	42,8	28,0	92	2,2	298
Донэра	55,0	5,0	38,8	23,2	87	1,7	298
Вестница	50,3	0,3	38,6	23,2	89	1,6	298
КД Альянс	51,0	1,0	40,2	29,6	85	1,9	299
Доминанта	50,7	0,7	42,0	36,0	95	1,7	299
Изюминка	50,6	0,6	42,6	31,2	90	1,6	298
Лидия	50,4	0,4	48,2	36,0	91	1,5	298
Марафон	50,6	0,6	41,8	33,2	91	2,1	298
Ростовчанка 7	55,2	5,2	45,4	35,6	95	1,5	299
Крастал	60,0	10,0	37,6	28,4	85	1,9	302
Черноземка 115	64,0	14,0	38,4	26,8	84	2,1	302
Скипетр	54,0	4,0	41,0	36,0	103	2,3	304
Бис	42,0	-8,0	40,6	28,0	95	1,2	303
Мера	44,8	-5,2	40,4	28,0	93	1,6	303

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущий контроль** предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. На каждом занятии, кроме лекции, обучаемый должен получить не менее одной оценки.

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Информатика» проводится в форме зачета. На зачете оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций.

При промежуточной аттестации уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка качество полученных обучающимся знаний осуществляется с применением дифференцированной бальной оценки. Максимально за работу в семестре студент может набрать 100 баллов.

По результатам только текущего контроля студент может набрать в семестр – 60 баллов. Также он может набрать поощрительные баллы: до 25 – за активную аудиторную работу; до 15 – за участие в НИРС.

Текущий контроль знаний осуществляется в соответствии с графиком предусмотренным рабочей программой

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

Примерное время подготовки студента к ответу по вопросам зачета 10-30 минут. Время ответа в целом не должно превышать 20 минут.

При оценке ответа возможно использование традиционной формы оценивания по пятибалльной шкале каждого вопроса и выставление среднего значения в итоге за экзамен. Такой принцип оценивания подчеркивает значимость всех видов деятельности, которым обучен студент по предмету.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных и профессиональных компетенций.

Основным критерием оценки знаний является способность обучающегося самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными эконометрическими программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания формальных методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по прикладной эконометрике, в том числе зарубежной литературе.

Критериями оценки являются:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

- использование дополнительного материала (обязательное условие);

- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Основным методом оценки знаний обучающихся является применяемая во время практических занятий бально-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы обучающихся в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы в течение всего периода обучения.

Обучающийся, пропустивший занятия при наличии уважительной причины (документально подтвержденной), имеет право повысить свой рейтинговый балл (устный отчет по теме пропущенного лекционного занятия, решение задач) в дни консультаций установленных преподавателем.

По результатам текущего рейтинга к началу сессии проставляется допуск к экзамену (зачету) по дисциплине. Для обучающегося, пропустившего более 30% занятий сдача зачета (экзамена) является обязательной, независимо от величины рейтинга (зачет-автомат либо экзамен-автомат невозможен). Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной обучающимся по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при котором он допускается к сдаче экзамена (зачета), составляет 40 баллов.

Обучающийся, набравший к моменту окончания семестра менее 40 баллов по текущему контролю, считается не выполнившим график учебного процесса, аттестуется по дисциплине неудовлетворительно и к зачету (экзамену) не допускается. Устранение задолженности по текущему контролю для обучающихся, набравших от 40 до 50 баллов, проводится в дни индивидуальных консультаций преподавателя.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата
1.			