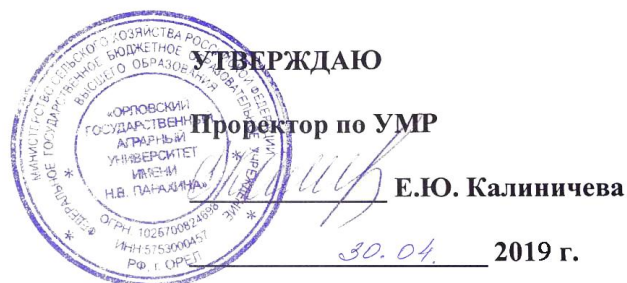


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-  
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



**Рабочая программа дисциплины**

**Математическое моделирование и анализ данных в агрономии**

Направление подготовки 35.04.04 – Агрономия

Направленность: **Интегрированная защита растений**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Год начала подготовки - **2019**

Орел 2019 год

Составитель доцент, к.э.п. Польшакова Н.В.  «20» 03 2019 г.

Рецензент доцент, к.э.н. Коломейченко А.С.  «20» 03 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО  
по направлению подготовки

35.04.04 – Агрономия.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Информационные технологии и математика протокол № 9 от «20» 03 2019 г.

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Коломейченко А.С.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании

Ученого совета экономического факультета протокол № 9 от «24» 04 2019 г.

Декан экономического факультета  
к.э.н., доцент Буреава Е.В.



Рабочая программа принята методической комиссией  
факультета Агробизнеса и экологии

по направлению подготовки

35.04.04 – Агрономия

протокол № 6 от «10» 04 2019 г.

Председатель методической комиссии  
факультета Агробизнеса и экологии

35.04.04 – Агрономия

к.с.-х.н., доцент Митина Е.В.



Директор научной библиотеки: Ишханова Е.В.  «20» 03 2019 г.

# Содержание

Введение.....	5
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
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.....	7
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.....	9
4.3. Тематический план практических занятий.....	10
4.4. Лабораторный практикум.....	10
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.....	11
7.1. Основная.....	11
7.2. Дополнительная.....	11
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).....	17
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.....	18
11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения.....	18
11.3 Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.....	18
11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18
12. Критерии оценки знаний студентов.....	18
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	19
1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	20
2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования.....	20
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.....	22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	35
<a href="#">Приложение 1. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</a> .....	37

## **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.

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.

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

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

Дисциплина «Математическое моделирование и 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.

В результате освоения учебного материала обучающийся должен

**Знать:**

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

**Уметь:**

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

**Владеть:**

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

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-4 и универсальной компетенции УК-1, установленной программой магистратуры.

**Таблица 1 – Универсальная компетенция и индикаторы ее достижения.**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.  <b>Знать:</b> проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними  <b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними  <b>Владеть:</b> навыками анализа проблемных ситуаций как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации  <b>Знать:</b> варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.  <b>Уметь:</b> осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.  <b>Владеть:</b> навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения  <b>Знать:</b> задачи, подлежащие дальнейшей разработке, способы их решения  <b>Уметь:</b> выбирать вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, предлагать способы их решения.  <b>Владеть:</b> навыками определения в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке, способами их решения</p>

**Таблица 2 – Общепрофессиональная компетенция и индикаторы ее достижения.**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Представление результатов профессиональной деятельности	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  <b>Знает:</b> - методы и способы решения исследовательских задач в агрономии  <b>Умеет</b> анализировать методы и способы решения исследовательских задач в агрономии  <b>Владеет:</b> навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии  <b>Знает:</b> информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии  <b>Умеет:</b> использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии  <b>Владеет:</b> навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований.</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Формирует результаты, полученных в ходе решения исследовательских задач  <b>Знает:</b> методы формирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в агрономии  <b>Умеет:</b> применять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в агрономии  <b>Владеет:</b> навыками применения результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в агрономии</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» относится к базовой части блока 1 дисциплины учебного плана и является обязательной к изучению. Изучается в 1 семестре согласно учебному плану подготовки и ФГОС ВО в объеме 108 часов (3 зач. единицы), форма контроля - экзамен.

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

Таблица 1 – Общая трудоемкость дисциплины 108 часа (3 зачетные единицы)

Виды учебной нагрузки	семестр 1
Контактная работа (всего) в том числе:	28
Лекции	8
из них: активные формы обучения	2
Лабораторные занятия (ЛР) из них: активные формы обучения	20 10
Самостоятельная работа	80
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	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 2 – Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр I (количество модулей 2)			
<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 математиче-	1. Основные задачи оптимизации	3. Предпосылки

	ского моделирования в АПК	агропромышленного производства 2. Основные направления оптимизации агропромышленного производства	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 ( <b>Лекция – презентация с разбором конкретных примеров – активная форма</b> )	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. Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции, компетенции	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	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	1
	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	1
Итого за курс, в т.ч. в активной форме			8 2

### 4.3. Лабораторные занятия

Таблица 5 – Тематический план лабораторных занятий

№ раздела дисциплины, входящего в данный модуль		Наименование темы занятия	Трудоемкость (час.)
Семестр I			
В результате усвоения данного модуля формируются компетенции УК-1, ОПК-4			
Модуль 2	3	Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	4
	4	Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	4
	5	Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	8
	6	Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	4
Итого за курс			20

### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6 – Тематический план самостоятельной работы обучающихся

Тема	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних упражнений и заданий	Тестирование	Подготовка к практическим занятиям	ДКР	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Работа с интернет-тренажером	Коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Теоретические и методические основы математического моделирования и проектирования	8						2		10
Особенности математического моделирования в АПК	8						2		10
Моделирование оптимальной структуры посевных площадей	4	8					2		14
Моделирование оптимального распределения культур в севообороте	6	8					2		16
Экономико-математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве на основе корреляционно-регрессионного анализа	6	6				4	2		18
Оптимизация распределения и использования минеральных удобрений в растениеводстве	4	6					2		12
Итого									80

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

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование (систем земледелия)». Точка доступа: [http://80.76.178.26/subject/index/card/subject\\_id/976](http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/976)

## **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 магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434020> . (дата обращения: 10.03.2019).

2. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433567> (дата обращения: 10.03.2019).

3. (дата обращения: 10.03.2019)

### **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://biblio-online.ru/bcode/406453> . (дата обращения: 10.03.2019).

2. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы монте-карло : учебное пособие для вузов / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11518-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/445457> (дата обращения: 10.03.2019).

3. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 120 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441839> (дата обращения: 10.03.2019).

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

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (дата обращения: 10.03.2019). (неограниченный доступ).

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (дата обращения: 10.03.2019). (неограниченный доступ).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (дата обращения: 10.03.2019). (открытый доступ).

4. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (дата обращения: 10.03.2019). (неограниченный доступ).

### **Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся:**

Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL») Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL вариант от 17.06.2008 №170620080873 Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL-Internet от 17.06.2008 №170620080874. (бессрочно).

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 3108 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 31.08.2017г. (неограниченный доступ).

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

- Наукометрическая база данных Web of Science (данные подписки [\\$">http://podpiska.gpntb.ru/web-of-science/10-resursy/194-web-of-science-subscribers\\_2018.html](http://podpiska.gpntb.ru/web-of-science/10-resursy/194-web-of-science-subscribers_2018.html))\$ (неограниченный доступ).

- Информационно-справочная система «КонсультантПлюс». договор об информационной поддержке от 09.06.2017 г., ООО «Кредитал+», г. Орёл, (дата обращения: 10.03.2019). (открытый доступ).

### **Сайты конференций по дистанционному обучению и информационным системам и технологиям**

1. <http://www.konferencii.ru/> Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров (дата обращения: 09.09.2019)

2. <http://www.ito.su/> Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО) (дата обращения: 10.03.2019)

#### **Открытые каталоги электронных учебников**

<http://ict.edu.ru/> Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (дата обращения: 10.03.2019)

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

### **9.1. Организационные рекомендации по изучению дисциплины**

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

Освоение дисциплины предусматривает следующие виды контактной и самостоятельной работы:

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

- консультации преподавателя.

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

Качество их освоения определяется с помощью специальных контрольных мероприятий.

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

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуются 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 зна-

ний 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 осно-

вы 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 осуществлять 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: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G.

## **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.**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование стационарного или переносного типа; учебно-наглядные пособия, обеспечивающее тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой; компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и электронно-образовательной среде ВУЗа
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Рабочее место преподавателя 9 шт. ПЭВМ Сi3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW/Win7Pro/Office2010S
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Читальные залы: электронно-информационный отдел научной библиотеки: специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 MTDualCore PE-2160,1 GB 6400 DDR2, 160GB (7200), Рабочая станция студента (Ci5/2x22ГБ/1000ГБ/DVDRW /манипуляторы/монитор21.5 Samsung; Рабочая станция, hp Compeg 670b T8100 15.4 "WXGA, 120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2,DVDR; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPAS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY/ICD-SX57/MP3playr, 256Mb, 5480мин, LCD, USB,2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ Xerox Work Centre3550 в комплекте с дополнительным картриджем.  Аудитория: специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. 9 шт. ПЭВМ Flextron Intel Core i3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW .

## 11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 номер лицензии: 63807538 дата выдачи настоящей лицензии: 09.07.2014 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 номер лицензии: 65416327 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2015 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия – бессрочно. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 2009 срок действия – бессрочно. Доступ LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза") срок действия – бессрочно. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition

## 11.3 Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся

1. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL») Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL вариант от 17.06.2008 №170620080873 Лицензионное соглашение на использование АИБС МАРК-SQL-Internet от 17.06.2008 №170620080874. Срок действия – бессрочно.
2. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 9 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 29.08.2019г.

## 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Наукометрическая база данных Scopus (данные подписки <http://podpiska.gpntb.ru/scopus/10-resursy/195-scopus-podpischiki-2019.html>);
- Наукометрическая база данных Web of Science (данные подписки [\\$">http://podpiska.gpntb.ru/web-of-science/10-resursy/194-web-of-science-subscribers-2018.html](http://podpiska.gpntb.ru/web-of-science/10-resursy/194-web-of-science-subscribers-2018.html));
- Информационно-справочная система «Кодекс» договор №004.19-БНД-К оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт» г. Орел, от 01.03.2019 г.
- Информационно-справочная система «КонсультантПлюс». договор об информационной поддержке от 09.06.2017 г., ООО «Кредитал+», г. Орёл, (бессрочно).

## 12. Критерии оценки знаний обучающихся

### Балльная оценка знаний по дисциплине в семестре

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

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

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

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### **Математическое моделирование и анализ данных в агрономии**

Направление подготовки 35.04.04 – **Агрономия**

Направленность **Интегрированная защита растений**

**Управление производственным процессом в современных агро- и фитотехнологиях**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

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

Таблица 1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

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

Таблица 2. Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности по дисциплине Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

Код комп.	Индикаторы компетенции	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	<b>Знает</b> - проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними - варианты решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации. - задачи, подлежащие дальнейшей разработке, способы их решения	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	отлично	высокий
			Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	хорошо	повышенный
			Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	удовлетворительно	пороговый
			Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	неудовлетворительно	недостаточный
	УК-1.1. УК-1.2.	<b>Умеет</b> - анализировать проблемную ситуацию как систему, вы-	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	отлично	высокий

УК-1	УК-1.3.	являя 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	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем При решении конкретных практических задач возникают затруднения	хорошо	повышенный
				удовлетворительно	пороговый
			Не может решать практические задачи	неудовлетворительно	недостаточный
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	<b>Владеет:</b> - навыками анализа проблемных ситуаций как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними. - навыками поиска вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации - навыками определения в рамках выбранного алгоритма вопросы, подлежащие дальнейшей разработке, способами их решения	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности Отсутствие навыков	отлично	высокий
				хорошо	повышенный
				удовлетворительно	пороговый
				неудовлетворительно	недостаточный
ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.3.	<b>Знает</b> методы и способы решения исследовательских задач в агрономии информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии методы формирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач в агрономии	Показывает полные и глубокие знания в области решения исследовательских задач в агрономии, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	отлично	высокий
			Показывает глубокие знания в области решения исследовательских задач в агрономии, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	хорошо	повышенный
			Показывает достаточные, но не глубокие знания в области решения исследовательских задач в агрономии, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	удовлетворительно	пороговый
			Показывает недостаточные знания в области решения исследовательских задач в агрономии, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	неудовлетворительно	недостаточный
ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.3.	<b>Умеет</b> - 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	Умеет анализировать методы и способы решения исследовательских задач, применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	отлично	высокий
			Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	хорошо	повышенный
			При решении конкретных практических задач возникают затруднения	удовлетворительно	пороговый
			Не может решать практические задачи	неудовлетворительно	недостаточный

ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.3.	<b>Владеет:</b> - навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии - навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, способен применять полученный результат в ходе решения задач и оценить эти результаты - навыками применения результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в агрономии	Владеет навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии, необходимых для профессиональной деятельности, навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, способен применять полученный результат в ходе решения задач и оценить эти результаты	отлично	высокий
			Владеет навыками применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии, необходимых для профессиональной деятельности, навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, способен применять полученный результат в ходе решения задач, но затрудняется оценить результат своей деятельности	хорошо	повышенный
			Показывает слабые навыки применения методов и способов решения исследовательских задач в агрономии, необходимых для профессиональной деятельности, обладает слабыми навыками применения информационных ресурсов, научных, опытно-экспериментальных и приборных баз для проведения исследований, необходимых для профессиональной деятельности	удовлетворительно	пороговый
			Отсутствие навыков	неудовлетворительно	недостаточный

### **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 текущего контроля**

#### **«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.

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

### 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		
	Выход продукции с 1 га		Материальные затраты на 1 га, руб.
	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 культуры 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 культуры 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 культуры 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 определения 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 таблица 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**





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	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содержание клейковины, %	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
Крестал	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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

Критерии оценки (в баллах):

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

### Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

	Вопрос	Код компетенции
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.	Надстройка «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

#### **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 качества полученных обучающимся знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной 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 пяти-балльной 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 заседа- ния Ученого совета Уни- верситета	
		№	Дата
1.	Продлена лицензия на Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный.	Протокол № 1	От 10.09.2019

**11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Microsoft WinSL 8 Russian Academic версия 8 номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: 24.12.2012 срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Office 2013 Russian Academic номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: 24.12.2012 срок действия – бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	<p>Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8 номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: 24.12.2012 срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Office 2013 Russian Academic номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: 24.12.2012 срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Project 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 43158441 дата выдачи настоящей лицензии: 07.12.2007 срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 43158441 дата выдачи настоящей лицензии: 07.12.2007 срок действия – бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<p>Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 2009 срок действия – бессрочно.</p> <p>Доступ LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензиата: - 17E0-190903-121915-383-1099 дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020</p>