

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Вятский государственный агротехнологический университет"**



УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

Т.Б. Шиврина

15 апреля 2021 г.

## Моделирование и анализ информационных систем АПК

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	информационных технологий и статистики		
Учебный план	09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) программы бакалавриата "Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	50		
самостоятельная работа	22		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>7 (4.1)</b>		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	22	22	22	22
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, Ливанов Роман Витальевич

Рецензент(ы):

к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна

Рабочая программа дисциплины

### Моделирование и анализ информационных систем АПК

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании Учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль) программы бакалавриата "Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

экономического факультета

Протокол № 6/1 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 1/2 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	приобретение обучающимися знаний, умений, навыков использования технологий моделирования в сфере информационных систем и технологий, овладение студентами профессиональными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цикл (раздел) ОПОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Обучающийся должен обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующих дисциплин: Бухгалтерский учет и анализ, Статистика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Сопровождение информационных систем АПК, Качество информационных систем АПК, Государственная итоговая аттестация	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1	Способен проводить предпроектные исследования при разработке информационных систем и технологий
ПК-1.1	Проводит предпроектное обследование и анализ предметной области, осуществляет постановку целей и задач объекта проектирования
ПК-1.2	Проводит сравнительную оценку существующих информационных систем и технологий, обосновывает выбор прототипа
ПК-1.3	Проводит моделирование и анализ объекта проектирования
ПК-3	Способен оценивать качество разрабатываемого программного обеспечения ИС
ПК-3.1	Разрабатывает тестовые документы
ПК-3.2	Проводит оценку тестов
ПК-3.3	Проводит оценку качества информационной системы

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>	
3.1.1	принципы моделирования информационных систем и процессов, проектирования информационных и автоматизированных систем, теоретические основы информатики, способы работы с инструментальными средствами моделирования и проектирования, основы проведения моделирования процессов и систем, методологии построения моделей сложных систем	
3.1.2	основы проведения моделирования и анализа объекта проектирования	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	моделирования информационных систем и процессов, проектирования информационных и автоматизированных систем, теоретические основы информатики, способы работы с инструментальными средствами моделирования	
3.2.2	и проектирования, проводить моделирование процессов и систем, разрабатывать модели предметных областей	
3.2.3	проводить моделирование и анализ объекта проектирования	
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):</b>	
3.3.1	навыками моделирования информационных систем и процессов, проектирования информационных и автоматизированных систем, теоретические основы информатики, способы работы с инструментальными	
3.3.2	средствами моделирования и проектирования, навыками проведения моделирования процессов и систем	
3.3.3	навыками проведения моделирования и анализа объекта проектирования	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1						

1.1	Обработка и анализ результатов и инструментальные средства моделирования систем /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Обработка и анализ результатов моделирования систем на ЭВМ /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Инструментальные средства моделирования систем /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Моделирование для принятия решений при управлении и разработке систем /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Обработка и анализ результатов и инструментальные средства моделирования систем /Лаб/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Обработка и анализ результатов моделирования систем на ЭВМ /Лаб/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Инструментальные средства моделирования систем /Лаб/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Моделирование для принятия решений при управлении и разработке систем /Лаб/	7	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Ср/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.10	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.11	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.12	Подготовка к зачету /Ср/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
------	--------------------------	---	---	---	--	---	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева	Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/450774">https://urait.ru/bcode/450774</a>	Юрайт, 2020
Л1.2	В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/456061">https://urait.ru/bcode/456061</a>	Юрайт, 2020
Л1.3	В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова	Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/456062">https://urait.ru/bcode/456062</a>	Юрайт, 2020
Л1.4	Гасанов, Э. Э.	Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/471008">https://urait.ru/bcode/471008</a>	Юрайт, 2021

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. А. Астапчук, П. В. Терещенко	Корпоративные информационные системы: требования при проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/425572">https://urait.ru/bcode/425572</a>	Юрайт, 2019
Л2.2	Нетёсова, О. Ю.	Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс]: : учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437377">https://urait.ru/bcode/437377</a>	Юрайт, 2019

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для самостоятельной работе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022
Л3.2	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Загл. с экрана
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://digital.gov.ru/ru/">https://digital.gov.ru/ru/</a> . - Загл. с экрана

#### 6.3. Перечень информационных технологий

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.5	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.1.6	1С: Предприятие 8.2 с конфигурациями
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2">http://46.183.163.35/MarcWeb2</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 3 РПД.
-----	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества:

дискуссия, разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- ☐ самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- ☐ подготовка к лабораторным занятиям;
- ☐ подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- ☐ подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на

изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению

закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.

Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

**Моделирование и анализ информационных систем АПК**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК»

Квалификация бакалавр



### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Моделирование и анализ информационных систем АПК» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности (профилю) программы бакалавриата «Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК»;

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

- Способен проводить предпроектные исследования при разработке информационных систем и технологий (ПК-1)

- Способен оценивать качество разрабатываемого программного обеспечения ИС (ПК-3).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап
ПК-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Системы управления базами данных</li><li>• Учебная практика: ознакомительная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проектирование и разработка информационных систем в АПК</li><li>• Моделирование и анализ информационных систем АПК</li><li>• Информационные технологии поддержки принятия решений</li><li>• Учебная практика: эксплуатационная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>
ПК-3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Технологическая платформа 1С:Предприятие</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проектирование и разработка информационных систем в АПК</li><li>• Моделирование и анализ информационных систем АПК</li><li>• Качество информационных систем АПК</li><li>• Учебная практика: эксплуатационная практика</li><li>• Производственная практика: эксплуатационная практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ПК-1 Способен проводить предпроектные исследования при разработке информационных систем и технологий	ПК-1.1	Проводит предпроектное обследование и анализ предметной области, осуществляет постановку целей и задач объекта проектирования	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине
	ПК-1.2	Проводит сравнительную оценку существующих информационных систем и технологий, обосновывает выбор прототипа		
	ПК-1.3	Проводит моделирование и анализ объекта проектирования		

ПК-3 Способен оценивать качество разрабатываемого программного обеспечения ИС	ПК-3.1	Разрабатывает тестовые документы		
	ПК-3.2	Проводит оценку тестов		
	ПК-3.3	Проводит оценку качества информационной системы		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Моделирование и анализ информационных систем АПК» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		Описание показателя	
1	Полнота знаний теоретического контролируемого материала	Низкий уровень усвоения материала. Продemonстрировано незнание значительной части учебного материала - менее 60% правильных ответов	Продemonстрированы знания основного учебного материала - не менее 60% правильных ответов
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются значительные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная работа, задолженность отсутствует

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

##### Тестовые задания по дисциплине «Моделирование и анализ информационных систем АПК» для промежуточной аттестации в форме зачета

- Понятие математической модели (ПК-1)
  - это таблица значений показателей;
  - это геометрическая фигура силуэта предмета;
  - это математическая запись взаимозависимостей отдельных элементов общего (системы) с помощью математических знаков, выражений и символов.
- Этапы моделирования: (ПК-1)
  - постановка задачи - подготовка исходной информации – составление матрицы модели - ввод ее в ПК и решение - анализ результатов решения;
  - выявление резервов использования ресурсов - подготовка исходной информации - составление матрицы - ввод ее в ПК и решение – анализ результатов решения;
  - определение перечня неизвестных — ввод их в ПК и решение — анализ полученного решения.
- Системный подход это: (ПК-1)
  - анализ отдельных элементов системы;
  - расчленение системы на составные элементы, изучение связей между ними и общий вывод о поведении системы в целом;
  - написание системы уравнений.
- Для моделирования длительных тенденций развития экономических явлений и процессов применяют модели: (ПК-1)
  - трендовые;
  - оптимизационные;
  - балансовые.
- При решении конкретных задач в экономико-статистических моделях: (ПК-1)
  - рассматривается влияние результативного признака на факторы производства;
  - используется многофакторный индексный анализ;
  - изменению фактора соответствует усредненное изменение результативного признака.
- При сборе и анализе информации о внутренних и внешних факторах и условиях деятельности организации определяют: (ПК-1)
  - перечень переменных и ограничений;
  - первое допустимое решение задачи;
  - уравнение целевой функции;
  - результаты решения задачи.

7. При решении конкретных задач используются методы (ПК-1)
- а) линейного программирования;
  - б) экстраполяции;
  - в) геометрический;
  - г) аналитического выравнивания.
8. Критерии принятия решения в условиях неопределенности: (ПК-1)
- а) Дарбина-Уотсона, Фостера-Стьюарта;
  - б) Фишера, Стюдента, Пирсона;
  - в) Гурвица, Сэвиджа, Вальда.
9. При выборе оптимального способа решения задачи элементы, не относящиеся к системе управления запасами: (ПК-1)
- а) спрос на ресурс;
  - б) стратегия пополнения запасов ресурсов;
  - в) издержки хранения запасов ресурсов;
  - г) оптимальный объем реализации продукции;
  - д) вероятность обслуживания.
10. Определяют ожидаемые результаты ограничения какой группы формируются в линейной оптимизационной задаче во вторую очередь (ПК-1)
- а) основные
  - б) вспомогательные
  - в) дополнительные
11. Эффективность операции — это ... (ПК-3)
- А. степень ее приспособленности к выполнению задачи
  - Б. совокупность существенных свойств
  - В. пригодность системы для использования ее по назначению
  - Г. характеристика, отражающая качество системы
12. Целевая функция ... (ПК-3)
- А. количественно выражает эффективность операции
  - Б. одна из функций, описывающих процессы, происходящие в исследуемой системе
  - В. описание конечного состояния системы в результате некоторого управления
  - Г. агрегирующая функция, описывающая исследуемую операцию
13. Задача является задачей динамического программирования, если (ПК-3)
- А. имеется переменная времени и критерий эффективности выражается через уравнения, описывающие протекание операций во времени (+)
  - Б. коэффициенты системы ограничений являются функциями времени
  - В. коэффициенты целевой функции являются функциями времени
  - Г. в задаче линейного программирования одной из переменных является время
14. Из всех методов математического программирования наиболее распространенным и разработанным является (ПК-3)
- А. линейное программирование
  - Б. целочисленное программирование
  - В. динамическое программирование
  - Г. выпуклое программирование
15. Задача линейного программирования называется канонической, если (ПК-3)
- А. система ограничений состоит только из неравенств
  - Б. система ограничений состоит только из уравнений
  - В. система ограничений содержит как неравенства, так и уравнения
  - Г. число ограничений в системе равно числу переменных
16. Вырожденным называется базисное решение, в котором (ПК-3)
- А. хотя бы одна из базисных переменных равна нулю
  - Б. хотя бы одна из неосновных переменных равна нулю
  - В. все базисные переменные равны нулю
  - Г. все неосновные переменные равны нулю
17. Определение интервалов устойчивости двойственных оценок оптимального решения проводится (ПК-3)
- А. на основании полученного оптимального решения исходной задачи
  - Б. на основании полученного оптимального решения двойственной задачи
  - В. по начальной постановке исходной задачи линейного программирования
  - Г. по начальной постановке двойственной задачи линейного программирования
18. Критерий оптимальности целевой функции при решении задачи максимизации: (ПК-3)
- А. все коэффициенты целевой функции положительные
  - Б. все коэффициенты целевой функции отрицательные
  - В. среди коэффициентов целевой функции нет положительных

Г. среди коэффициентов целевой функции нет отрицательных

19. Транспортная задача относится к задачам: (ПК-3)

А. динамического программирования

Б. линейного программирования

В. нелинейного программирования

Г. параметрического программирования

20. Задачи о распределении средств между предприятиями относятся к задачам: (ПК-3)

А. линейного программирования

Б. стохастического программирования

В. динамического программирования

Г. целочисленного программирования

#### **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Моделирование и анализ информационных систем АПК»**

1. Основные понятия экономико-математического моделирования.
2. Этапы моделирования и классификация экономико-математических моделей.
3. Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования, теория двойственности.
4. Экономическое содержание симплекс-метода линейного программирования.
5. ЭММ оптимизации структуры производства (реализации) продукции.
6. Метод потенциалов в решении распределительных задач.
7. Методы системного анализа и его этапы.
8. Формирование ЭММ системного анализа.
9. Основные понятия сетевого планирования и управления производством.
10. Правила построения и временные параметры сетевых графиков.
11. Функциональные факторные модели в анализе деятельности предприятия.
12. Основные методы моделирования статистических связей между признаками.
13. Моделирование межотраслевых связей в производстве и распределении продукции.
14. Методы и модели динамического программирования
15. Системы и модели массового обслуживания.
16. Модели управления запасами.
17. Принятие решений и элементы теории игр.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирование и анализ информационных систем АПК» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- обучающийся отвечает на вопросы теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам тестирования выставляется оценка, согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

**Моделирование и анализ информационных систем АПК**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем в АПК»

Квалификация бакалавр

### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Моделирование и анализ информационных систем АПК» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

### 2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

#### Общепрофессиональные компетенции:

- Способен проводить предпроектные исследования при разработке информационных систем и технологий (ПК-1)
- Способен оценивать качество разрабатываемого программного обеспечения ИС (ПК-3).

### 3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Моделирование и анализ информационных систем АПК» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ПК-1 Способен проводить предпроектные исследования при разработке информационных систем и технологий	ПК-1.1	Проводит предпроектное обследование и анализ предметной области, осуществляет постановку целей и задач объекта проектирования	- Полнота знаний контролируемого материала  - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Разноуровневые задачи
	ПК-1.2	Проводит сравнительную оценку существующих информационных систем и технологий, обосновывает выбор прототипа			
	ПК-1.3	Проводит моделирование и анализ объекта проектирования			
ПК-3 Способен оценивать качество разрабатываемого программного обеспечения ИС	ПК-3.1	Разрабатывает тестовые документы			
	ПК-3.2	Проводит оценку тестов			
	ПК-3.3	Проводит оценку качества информационной системы			

#### Разноуровневые задачи для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Моделирование и анализ информационных систем АПК»

Текущий контроль в форме разноуровневых задач предназначен определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения. Результаты текущего контроля в форме разноуровневых задач оцениваются посредством интегральной шкалы

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	показатели			
Правильность решения разноуровневой задачи	неправильное применение методики, неверные расчеты	существенные замечания по расчетам	правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

#### Разноуровневые задачи

Задача 1. Решить задачу симплекс-методом линейного программирования.

Предприятие выпускает продукцию 4 видов. Нормативы затрат, объем производственных ресурсов и уровень получаемой от реализации продукции прибыли приведены в таблице.

Таблица - Исходные данные

Показатели	Расход ресурсов на единицу продукции				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Трудовые ресурсы, чел.-ч.	1	1	1	1	16

Сырье, т	6	5	4	3	110
Оборудование, ст-ч.	4	6	10	13	100
Прибыль, ден. ед.	60	70	120	130	-

Необходимо получить вариант оптимального плана производства по критерию максимума прибыли. Результаты решения проверить в Excel с помощью надстройки Поиск решения.

Задача 2. Решить транспортную задачу методом потенциалов.

Определить оптимальный план поставок продукции от поставщиков (А) потребителям (В) с целью получения минимальных затрат на поставку продукции. Запасы поставщиков (т), спрос потребителей (т) и затраты на поставку единицы продукции (тыс.руб.) следующие:

$A_1 = 90$	$B_1 = 70$		1	3	4	5
$A_2 = 30$	$B_2 = 30$	$C_{ij} =$	5	3	1	2
$A_3 = 40$	$B_3 = 20$		2	1	4	2
	$B_4 = 40$					

Задача 3. Динамика реализации продукции предприятия характеризуется данными, представленными в таблице.

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Выручка, тыс. руб.	3002	3430	3561	2898	3414	3276	3570	3525	3816	3955

Требуется с помощью Статистических функций и Мастера диаграмм в Excel:

1. Провести расчет параметров линейного и экспоненциального трендов.
2. Построить графики ряда динамики и трендов.
3. Выбрать наилучший вид тренда на основании его графического изображения и значения коэффициента детерминации.
4. Определить прогноз выручки на 2017г.

Задача 4. В вычислительный центр с тремя ПК поступают заказы от фирм. Если работают все три ПК, то вновь поступающий заказ не принимается. Среднее время работы с одним заказом составляет 3 часа. Интенсивность потока заявок 0,25 заявки в час. Найти показатели эффективности работы вычислительного центра.

Задача 5: Для 3 отраслей экономической системы заданы внутрипроизводственное, конечное потребление и затраты труда в некоторых условных единицах измерения.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечная продукция	Затраты труда
	1	2	3		
1	230	50	300	200	1100
2	150	250	0	100	500
3	250	100	150	300	900

Рассчитать объемы валовой продукции отраслей, матрицу А коэффициентов прямых материальных затрат и матрицу В коэффициентов полных материальных затрат.

Задача 6: Система управления запасами описывается моделью производственных запасов. Спрос товара составляет 1500 шт. в год, цена – 200 руб., издержки хранения в течение года 20 руб., организационные издержки 1000 руб. В течение года может быть произведено 4500 шт. товара при полной загрузке производственной линии. Вычислите оптимальный размер партии, продолжительность поставки и средний уровень запасов.

Задача 7: Магазин может завезти в различных пропорциях товары 3 типов ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ); их реализация и прибыль магазина зависят от вида товара и состояния спроса. Предполагается, что спрос может иметь 3 состояния ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ) и не прогнозируется. Определить оптимальные пропорции в закупке товаров из условия максимизации средней гарантированной прибыли при следующей матрице прибыли

P =	20	15	10
	16	12	14
	13	18	15

Задача 8. Проект пусконаладки компьютерной системы состоит из восьми работ.

Работа	Непосредственный предшественник	Продолжительность работы, нед.
A	-	3
B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3

G	B, C	9
H	F, G	3

Найти критический путь. Определить, сколько времени потребуется для завершения проекта и резервы времени на выполнение работ.

### Задача 9

Общая сумма кредитов банковского филиала 3970 тыс. руб. Необходимая информация представлена в таблице.

Субъекты кредитования	Нижняя граница кредитования, %	Верхняя граница кредитования, %	Кредитная ставка, %
Юридические лица	54	65	16
Предприниматели	23	32	18,5
Другие банки	7	11	11,5
Работники банка	4	6	9

Найти оптимальную структуру кредитования, обеспечивающую максимальную прибыль от размещения кредитов.

### Задача 10

На предприятии имеется 4470 га пашни, 285 среднегодовых работников, по контрактным договорам нужно реализовать 4280 ц картофеля, 27500 ц молока, 3320 ц прироста КРС.

Отрасли, продукция	Затраты труда на га. гол., чел.-час.	Выход валовой продукции с га, гол., тыс. руб.	Выход/затраты кормов (с 1 га на 1 гол.), ц к.ед.	Урожайность/продуктивность, ц
Зерно	10,5	4,925	12	12
Картофель	174	44,5	24,3	101
Мн. травы	8,5	6,8	11,3	20,5
Дойное стадо	169	13,2	27,6	26,8
Молодняк	118	4,68	14,7	1,8

Найти оптимальную производственную структуру, позволяющую получить возможно максимальный выход валовой продукции в стоимостном выражении.

### Задача 11

На основании фактических данных об урожайности зерновых необходимо обосновать выбор ее зависимости от фактора времени и сделать прогноз на следующий год.

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Урожайность, ц/га	11,1	10,7	9,5	12,9	11,6	10,0	11,5	14,9	18,3	19,8	18,1	16,4	12,9	17,3	21,0

### Задача 12

Обработка деталей А и Б производится на 3 станках. Причем каждая деталь должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль от реализации детали А – 100 руб., Б – 160 руб.

Исходные данные:

Станки	Норма времени на обработку 1 детали, час.		Время работы станка, час.
	А	Б	
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии, что спрос на деталь А не менее 300 шт., Б – не более 200 шт.

### Задача 13

В таблице приведены данные по выручке от продажи продукции, тыс.руб. Эти данные представлены в виде временного ряда  $y_t$ .

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_t$	69	73	68	79	86	93	101	98	105	102

1. Сгладить временной ряд методом простой скользящей средней, взяв длину интервала сглаживания  $m=3$ .



2. Определить наличие тренда.
3. Построить линейную трендовую модель, определив ее параметры методом наименьших квадратов.
4. Оценить адекватность построенной модели на основе исследования:
  - а) близости математического ожидания остаточной последовательности (ряда остатков) нулю.
  - б) случайности отклонений ряда остатков по критерию пиков (поворотных точек).
  - в) независимости (отсутствия автокорреляции) уровней ряда остатков по критерию Дарбина-Уотсона.
  - г) нормальности закона распределения ряда остатков на основе RS-критерия.
5. Оценить точность модели на основе показателей среднего квадратического отклонения от линии тренда и средней относительной ошибки аппроксимации.
6. Построить точечный и интервальный прогнозы на 2 шага вперед (прогноз на 2021г.).

#### Задача 14

В таблице приведены первичные обобщающие показатели эффективности производства. Проведите комплексный анализ работы предприятия

Показатели	Анализируемый показатель	Базисный показатель	Среднеобластной показатель
1.Стоимость валовой продукции, W	318	396	380
2.Затраты труда, Т	9,2	12,0	9,5
3.Стоимость основных производственных фондов, S	885	782	860
4.Денежно-материальные затраты, Р	395	415	421
5.Фонд оплаты труда, F	212	209	230

#### Задача 15

На предприятии имеется 5075 га пашни, 235 среднегодовых работников, по контрактным договорам нужно реализовать 4500 ц зерна, 4785 ц картофеля, 30400 ц молока, 4320 ц прироста КРС.

Отрасли, продукция	Затраты труда на га. гол., чел.- час.	Выход валовой продукции с га, гол., тыс. руб.	Выход/затраты кормов (с 1 га на 1 гол.), ц к.ед.	Урожайность/продуктивность, ц
Зерно	9,2	5,7	14,1	14,1
Картофель	185	51,4	30,0	125
Мн. травы	7,9	6,7	12,3	23,4
Дойное стадо	172	16,85	29,6	30,2
Молодняк	129	5,75	14,2	2,35

Найти оптимальное сочетание отраслей, позволяющее получить возможно максимальный выход валовой продукции в стоимостном выражении.

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий и задач на практических занятиях. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине задание ему выдается на дом с условием представления результатов на следующем занятии. Оценка проводится посредством шкалы оценивания.

**ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Моделирование и анализ информационных систем АПК**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Д212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации). Компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

## Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

**Моделирование и анализ информационных систем АПК**

Наименование	Наличие доступа
Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества	Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. / Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Научный сервис в сети интернет[Электронный ресурс]: журн./Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Вестник южно-уральского государственного университета. серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс]: журн./ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=10">https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=10</a>
Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>