

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 17.07.2023 12:43:15

Уникальный программный ключ:

7823a3d3181287ca7a06e46b17994d45

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА»

Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина  
Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

УТВЕРЖДАЮ:  
и.о. директора Института механики  
и энергетики имени В. П. Горячкина  
Е. П. Парлюк  
\_\_\_\_\_ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы  
факторного анализа

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность: Цифровые технологии в агроинженерии

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчики: В. В. Егоров, к. т. н., ст. преподаватель 

А. Г. Левшин, д. т. н., профессор 

Рецензент: С. А. Андреев, к. т. н., доцент  
(ФИО, учёная степень, учёное звание, должность)  (подпись)

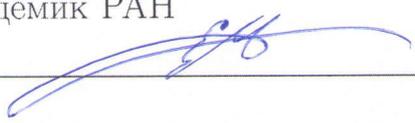
« 8 » 12 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка», протокол № 4 от « 15 » 12 2022 г.

и. о. заведующего кафедрой: А. Г. Левшин, д. т. н., профессор 

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, д. т. н., профессор, академик РАН  
О. Н. Дидманидзе 

и.о. заведующего выпускающей кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, д. т. н., профессор  
А. Г. Левшин 

« 19 » 12 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ  (ФИО) Ерминова Л.В. (подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	4
1. Цель освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	5
4.2. Содержание дисциплины .....	5
4.3. Лекции и практические работы .....	7
5. Образовательные технологии .....	9
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	9
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценки .....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
7.1. Основная литература .....	13
7.2. Дополнительная литература .....	13
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	13
8. Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины ..	13
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.05 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Цифровые технологии в агроинженерии

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов способности разрабатывать физические и математические (с применением современных цифровых технологий) модели на основе теоретического и экспериментального анализа процессов, объектов и явлений; навыков применения данных моделей для сравнительного анализа машин и оборудования сферы сельскохозяйственного производства

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению **35.04.06 Агроинженерия**.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1).

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина состоит из двух разделов: Основы автоматизированных компьютерных расчётов, Факторный анализ

**Общая трудоёмкость дисциплины:** 72 ч. (2 зач. ед.), в т. ч. 2 ч. практической подготовки.

**Форма контроля:** зачёт с оценкой.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов способности разрабатывать физические и математические (с применением современных цифровых технологий) модели на основе теоретического и экспериментального анализа процессов, объектов и явлений; навыков применения данных моделей для сравнительного анализа машин и оборудования сферы сельскохозяйственного производства

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

Дисциплина Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа является основополагающей для изучения следующих дисциплин — Б1.О.02 Моделирование в агроинженерии, Б1.О.06 Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии, Б1.О.07 Цифровые технологии проектирования бизнес-процессов в АПК, Б1.В.01.03 Оптимальное использование машинно-тракторного парка — и выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися представлены в таблице 2.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 ч.) , в т. ч. 2 ч. практической подготовки; распределение академических часов по видам работ в семестре представлено в таблице 1.

#### 4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины представлен в табл. 3.

Таблица 1: Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/ *	в т. ч. по семестрам	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/ 2	36	36 / 2
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14,35/ 2</b>	2	12,35 / 2
<b>Аудиторная работа</b>	<b>14,35/ 2</b>	2	12,35
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	6	2	4
практические занятия	8/ 2		8/ 2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35		0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС):</b>	<b>53,65</b>	34	19,65
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим работам и т. д.)	30,65	34	15,65
подготовка к зачёту с оценкой	4		4
Вид промежуточного контроля:	зачёт с оценкой		

\* в т. ч. практическая подготовка

Таблица 2: Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	
ПКос-2	Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства	<p>ПКос-2.2 Умеет применять методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов</p> <p>ПКос-2.3 Владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов</p>	методы физического моделирования; разработки математических моделей в цифровых средах Mathcad, SMath, Loginom	применять языки программирования (Python, C++) для решения задач математического моделирования	навыками построения физических и математических моделей с применением современного инструментария
ПКос-4	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-4.1 Знает методы сравнительного анализа основных характеристик машин и оборудования и источники получения достоверной информации	основы использования математических и физических моделей для решения исследовательских задач	использовать физические модели и цифровые двойники для получения информации о закономірностях объекта либо явления	навыками анализа и получения данных при помощи математических и физических моделей
		ПКос-4.1 Знает методы сравнительного анализа основных характеристик машин и оборудования и источники получения достоверной информации	методы и критерии оптимизации, источники достоверной информации для проведения научных и практических исследований	выполнять оптимизацию по заданным критериям, в том числе при помощи электронных средств (Mathcad, Matlab, SMath, Excel/Calc, Loginom, PSPP)	навыками поиска информации, в том числе в электронных сетях, и использования её в целях решения теоретических и практических задач

## Раздел 1. Основы автоматизированных компьютерных расчётов

**Тема 1.** Математическое моделирование и прикладные расчёты

*Лекция 1. Математическое моделирование и прикладные расчёты. Имитация случайных величин*

Понятие математического моделирования; его виды и сферы применения. Основные способы осуществления компьютерных расчётов. Типы переменных в ЭВМ, их различия и особенности. Основы численных расчётов. Алгоритмы имитации случайной величины по заданному закону распределения.

## Раздел 2. Факторный анализ

**Тема 2.** Программные комплексы факторного анализа

*Лекция 2. Комплекс Loginom* Назначение и приёмы работы в комплексе Loginom. Примеры выполнения основных функций

*Лекция 3. Программа PSPP. Язык разметки TeX* Возможности платформы PSPP. Различные сферы её применения. Использование для решения задач факторного анализа. Язык разметки TeX и его подвиды. Использование пакета pgfplots для визуализации числовых данных.

### 4.3. Лекции и практические работы

Содержание, контрольные мероприятия и трудоёмкость лекций и практических работ приведены в таблице 4, перечень вопросов для самостоятельного изучения — в табл. 5

Таблица 3: Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПР всего/ 2	ПКР	
Раздел 1. Основы автоматизированных компьютерных расчётов	36	2			34
<b>Всего за 1 семестр</b>	36	2			34
Раздел 2. Факторный анализ	22,65 / 2	4	8 / 2		10,65
<i>Контактная работа на промежуточном контроле</i>	0,35			0,35	
<i>Подготовка к зачёту с оценкой</i>	4				4
<b>Всего за 2 семестр</b>	36 / 2	4	8 / 2	0,35	19,65
<b>Суммарно</b>	72/ 2	6	8 / 2	0,35	53,65

Таблица 4: Содержание лекций и практических работ. Контрольные мероприятия

Номер раздела	№ и название лекций и практических работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов в т. ч. практ. подг.
<b>Раздел 1. Основы автоматизированных компьютерных расчётов</b>				2
Тема 1. Математическое моделирование и прикладные расчёты	Лекция 1. Математическое моделирование и прикладные расчёты. Имитация случайных величин	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)	устный опрос	2
<b>Раздел 2. Факторный анализ</b>				12 / 2
Тема 2. Программные комплексы факторного анализа	Лекция 2. Комплекс Loginom	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1)	устный опрос	2
	Практ. работа 1. Оптимизация машинно-тракторного агрегата с помощью комплекса Loginom	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)	защита индивидуального задания	4 / 2
	Лекция 3. Программа PSPP. Язык разметки TeX	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1)	устный опрос	2
	Практ. работа 2. Анализ статистических данных в PSPP	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1)	защита индивидуального задания	2
	Практ. работа 3. Использование языка TeX для визуализации числовых данных	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1)	защита индивидуального задания	2

Таблица 5: Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основы автоматизированных компьютерных расчётов</b>	
Тема 1. Математическое моделирование и прикладные расчёты	Интерполяция различными уравнениями. Подбор параметров функций
Тема 2. Программные комплексы факторного анализа	Методы численного решения дифференциальных уравнений
<b>Раздел 2. Факторный анализ</b>	

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тема и форма занятия		Наименование используемых образовательных технологий
Лекция 1. Математическое моделирование и прикладные расчёты. Имитация случайных величин	Л	Объяснительно-иллюстративная, эвристическая
Лекция 2. Комплекс Logiном	Л	Объяснительно-иллюстративная, эвристическая
ПЗ 1. Оптимизация машинно-тракторного агрегата с помощью комплекса Logiном	П	Разбор конкретных ситуаций, диалоговая, информационно-коммуникативная
Лекция 3. Программа PSPP. Язык разметки TeX	Л	Объяснительно-иллюстративная, эвристическая
ПЗ 2. Анализ статистических данных в PSPP	П	Разбор конкретных ситуаций, диалоговая, информационно-коммуникативная
ПЗ 3. Использование языка TeX для визуализации числовых данных	П	Разбор конкретных ситуаций, диалоговая, информационно-коммуникативная

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 6.1.1. Вопросы к устному опросу

**Лекция 1.** Математическое моделирование и прикладные расчёты. Имитация случайных величин

1. В чём заключается современное понимание математического моделирования?
2. Каковы принципы построения математической модели?
3. Что такое стохастическая матмодель?
4. Каким проверкам должна быть подвергнута модель при разработке?
5. Чем вызвано снижение точности чисел с плавающей точкой?
6. Как можно повысить точность расчётов дробных величин?
7. Каковы преимущества и недостатки метода Монте-Карло?

## **Лекция 2.** Комплекс Loginom

1. Каково назначение комплекса Loginom?
2. Какие существуют версии Loginom и как воспользоваться им в учебных целях?

## **Лекция 3.** Программа PSPP. Язык разметки TeX

1. В чём заключается отличие PSPP от SPSS?
2. Каковы ограничения при работе с кириллицей в PSPP? Какие форматы могут быть использованы для импорта данных в документ TeX?
3. Описать функционал названной преподавателем программной команды.
4. Какие команды TeX и схожие используются в Microsoft Equation?

### **6.1.2. Вопросы к защите практических работ**

**ПЗ 1.** Оптимизация машинно-тракторного агрегата с помощью комплекса Loginom

1. Для чего предназначены компоненты группы Трансформация?
2. Каковы способы исправления ошибки при импорте данных?
3. Какие виды диаграмм можно построить в Loginom?

**ПЗ 2.** Анализ статистических данных в PSPP

1. В чём преимущество PSPP перед иными платформами?
2. Какие типы переменных используются в PSPP?

**ПЗ 3.** Использование языка TeX для визуализации числовых данных

1. Как привести оси графика pfpplots к стандартному виду?
2. В каких видах координат может быть задана точка в pgfplots?
3. Как построить график величины, заданной таблицей в отдельном файле?

### **6.1.3. Вопросы к зачёту**

1. Математическое моделирование. Сферы его применения.
2. Альтернативные способы решения вычислительных задач.
3. Преимущества и недостатки математического моделирования по сравнению с иными методами решения практических задач.
4. Принципы построения математической модели.
5. Классификация математических моделей. Основные группы.

6. Аналитическое и численное решение задач. Отличия, преимущества и недостатки.
7. Этап обследования объекта для построения матмодели.
8. Построение матмодели на примере плуга (формула Горячкина).
9. Постановка концепции матмодели и проверка её корректности.
10. Проверка адекватности работы матмодели. Критерии адекватности.
11. Основы синтаксиса языка C++. Минимальный рабочий пример.
12. Основы синтаксиса языка Python. Минимальный рабочий пример.
13. Запись данных в файл в C++ и Python.
14. Особенности вычислений с плавающей точкой.
15. Преимущества и недостатки статической и динамической типизации.
16. Методы Монте-Карло. Примеры их применения.
17. Принцип моделирования выборки случайной величины.
18. Основные законы распределения случайной величины.
19. Проверка адекватности теоретической функции распределения случайной величины.
20. Примеры использования смоделированных случайных величин.
21. Варианты импорта данных в Loginom.
22. Группы компонентов в Loginom. Основные сведения.
23. Компоненты группы Исследование в Loginom.
24. Компоненты группы Трансформация в Loginom.
25. Компоненты группы Data Mining в Loginom.
26. Типы данных в Loginom. Особенности работы с ними.
27. Принципы проектирования в Loginom.
28. Визуализация данных в Loginom. Общие сведения.
29. Визуализация данных в Loginom с помощью гистограммы.
30. Визуализация данных с помощью OLAP-куба.
31. Основы концепции WYSIWYM. Плавающие объекты.
32. Окружения в TeX. Основные виды, поведение при компилировании.
33. Пакет pgfplots. Настройки осей, подключение табличных файлов.
34. Пакет pgfplots. Построение функций по уравнению, настройки графика.
35. Построение таблиц в TeX. Окружение tabular.
36. Построение длинных таблиц в TeX. Окружение longtable.
37. Основные принципы написания формул в TeX.
38. Дополнительные математические команды в TeX. Специальные символы.
39. Основы создания презентаций в пакете Beamer. Отличие от текстового формата.
40. Команды и макросы, упрощающие работу с TeX.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценки

Для оценки знаний, умений и навыков студентов применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости, представленная в нижеследующих таблицах.

Таблица 7: Критерии оценки устного опроса

Оценка	Требования
зачтено	студент показал высокий либо допустимый уровень знания теоретического материала; <b>компетенции</b> , закреплённые за лекционным занятием, <b>сформированы на уровне — достаточный или выше.</b>
не зачтено	студент показал недостаточный уровень знания теоретического материала; <b>компетенции</b> , закреплённые за лекционным занятием, <b>сформированы на уровне — ниже достаточного.</b>

Таблица 8: Критерии оценки выполнения практического задания

Оценка	Требования
зачтено	студент показал высокий либо допустимый уровень владения практическими навыками; <b>компетенции</b> , закреплённые за практическим занятием, <b>сформированы на уровне — достаточный или выше.</b>
не зачтено	студент показал недостаточный уровень владения практическими навыками; <b>компетенции</b> , закреплённые за практическим занятием, <b>сформированы на уровне — ниже достаточного.</b>

Таблица 9: Критерии оценки при сдаче зачёта с оценкой

Оценка	Требования
высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, навыки, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом, на высоком уровне; практические навыки применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне — высокий.</b>
средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне — хороший (средний).</b>
пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне — достаточный.</b>

Таблица 9, продолжение  
Критерии оценки при сдаче зачёта с оценкой

Оценка	Требования
минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. А. Тюгашев. – Самара: СамГУПС. – 2020. – 151 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/161308>
2. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов: учебное пособие для ВО / В. Н. Волкова. – СПб: Лань. – 2020. – 336 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/143131>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных: учебно-методическое пособие / Н. Г. Талипов, А. С. Катасёв, Д. В. Катасёва. – Казань: КНИТУ-КАИ. – 2020. – 184 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/193529>
2. Ибяттов, Р. И. Метод главных компонент: учебное пособие / Р. И. Ибяттов [и др.] – Казань: изд-во Казанского ГАУ. – 2019. 72 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/202583>
3. Карпузова, Н. В. VI-система Loginom: учебное пособие. / Н. В. Карпузова, К. В. Чернышева, С. И. Афанасьева. – Москва, РГАУ-МСХА, 2020. – 162 с. URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210316-1.pdf>

### 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Зангиев, А. А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: Практикум. Ч. 1 / А. А. Зангиев. – М.: МГАУ им. В. П. Горячкина. – 2001. – 111 с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Loginom Wiki: <https://wiki.loginom.ru/>
2. LaTeX Wiki: <https://wiki2.org/ru/LaTeX>

3. Онлайн компилятор C++: [https://www.onlinegdb.com/online\\_cplusplus\\_compiler](https://www.onlinegdb.com/online_cplusplus_compiler)

4. Онлайн интерпретатор Python: [https://www.onlinegdb.com/online\\_python\\_compiler](https://www.onlinegdb.com/online_python_compiler)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 10: Перечень программного обеспечения

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Основы автоматизированных компьютерных расчетов	MS Excel	расчётная	Microsoft	1985 –
2		(либо LO Calc)	расчётная	The Document Foundation	2010 –
3	Раздел 2. Факторный анализ	Loginom	аналитическая	Loginom Company	2018 –
4		PSPF	аналитическая	GNU Project	1995 –
5		texlive	ядро	Karl Berry	1996 –

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, или оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

Таблица 11: Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование помещений (№ корпуса, № аудитории)	Оснащённость помещений
26 учебный корпус, аудитории 422, 424, 426	1. Доска меловая / маркерная 2. Ноутбуки Asus 16 шт. 3. Монитор Telefunken стационарный / LG передвижной

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, включающие 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, доступом в интернет, а также комнаты для самоподготовки в общежитиях №№ 4, 5, 11 и 8.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в форме контактной работы студентов с преподавателем и в форме самостоятельной работы. Контактная работа включает в себя лекции, практические работы, консультации, аттестационные испытания.

Теоретическое обучение дисциплины проводится на лекциях, читаемых в соответствии с рабочей программой. Практические работы оформляются в электронном виде с указанием цели занятий, результатов выполненной работы, выводов и ответов на контрольные вопросы.

Посещение занятий, активное участие в выполнении практических работ, своевременное и качественное выполнение контрольной работы являются залогом успешного освоения учебного материала и положительной аттестации по дисциплине.

### **Студент обязан:**

Перед занятием: изучить рекомендованную литературу, методические указания и содержание работ; уяснить состав учебных мест, цели практической работы, порядок перемещения учебных групп по учебным местам.

В ходе занятия: строго соблюдать требования дисциплины, порядок и правила техники безопасности на учебных местах; иметь конспект лекций (рабочую тетрадь); отработать все учебные вопросы согласно методическим указаниям (заданиям); бережно относиться к учебному имуществу; оформить отчет; отчитаться о проделанной работе перед преподавателем.

В конце занятия привести в порядок учебное место, сдать литературу и ноутбуки.

Дежурный по учебной группе назначается старостой на каждое занятие. До начала занятия дежурный проверяет в аудитории наличие и состояние материально-технического обеспечения, мебели и оборудования. При наличии недостатков докладывает об этом преподавателю. Выдает литературу на учебные места. В ходе занятия поддерживает порядок в аудитории, выполняет указания преподавателей, при обнаружении нарушений со стороны студентов докладывает преподавателю.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий.**

Пропущенное лекционное занятие студенты отрабатывают самостоятельно, предоставляют конспект по теме пропущенного занятия и докладывают об изученном материале преподавателю, который, в часы консультаций, производит контрольный опрос по пропущенному студентом материалу и выставляет оценку в журнал. Отработка пропущенных лабораторных занятий осуществляется с другой группой или в установленное для отработки время.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На каждой лекции в начале сообщаются рассматриваемые вопросы, а в конце лекции обобщается изложенный материал. Лекция должна проводиться в аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для демонстрации слайдов и видеороликов. От преподавателя требуется четкое и последовательное изложение материала с подчеркиванием наиболее важных понятий, определений и способов достижения поставленных целей.

На практических работах ведется углубленная проработка отдельных тем дисциплины. На основе знаний, полученных от преподавателя и добытых путем самостоятельного поиска, выполняется внеаудиторная самостоятельная работа — РГР.

Подведение итогов по дисциплине (промежуточная аттестация) проводится в виде зачета. Зачет сдается после успешной защиты всех практических работ.

Лекции и практические работы проводятся с применением активных методов обучения, разбором различных конкретных ситуаций, связанных с использованием цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Текущий контроль знаний по дисциплине осуществляется в форме опроса, обсуждения отдельных тем, проверке самостоятельной работы и др.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать как учебную литературу, так и научно-производственную литературу, профильные журналы и нормативные документы.

**Программу разработали:**

В. В. Егоров, к. т. н., ст. преподаватель

А. Г. Левшин, д. т. н., профессор



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа ОПОП ВО для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Цифровые технологии в агроинженерии

Андреев Сергей Андреевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина; Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева (далее – рецензент), провёл экспертизу рабочей программы Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа ОПОП ВО для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Цифровые технологии в агроинженерии, разработанной в ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, на кафедре «Эксплуатация машинно-тракторного парка» (разработчики: Егоров Вячеслав Владимирович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»; Левшин Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, и. о. заведующего кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришёл к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа (далее – Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.В.01.05.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа закреплены компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос-4.1). **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знаний, умений, навыков, соответствуют специфике и содержанию дисциплины; демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа составляет 72 ч. (2 зач. ед.), в т. ч. 2 ч. практической подготовки.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, защита практических заданий и расчётно-графической работы) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточный контроль знаний студентов, предусмотренный Программой, осуществляется в следующей форме: зачёт с оценкой, что соответствует статусу дисциплины вариативной части учебного цикла — Б1.В.01.05 ФГОС ВО направления 35.04.06 Цифровые технологии в агроинженерии.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют тематике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено — основной литературы 2 ед., дополнительной литературы: 3 ед., периодических изданий: 0 ед. со ссылкой на электронные ресурсы; интернет-ресурсы: 4 ед. — и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 Цифровые технологии в агроинженерии.

13. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённого рецензирования можно сделать вывод, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные системы факторного анализа ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия для подготовки магистров направленности Цифровые технологии в агроинженерии, разработчики: В. В. Егоров, к. т. н., ст. преподаватель; А. Г. Левшин, д. т. н., профессор, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда, и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: \_\_\_\_\_ С. А. Андреев, к. т. н., доцент  
(ФИО, учёная степень, учёное звание, должность)



(подпись)