



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистика и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Советник при ректорате –
заместитель проректора по науке


И.Ю. Сви́нарев
« 29 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Научная специальность: **2.3.8. Информатика и информационные процессы**

Отрасль наук – Технические

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Содержание

АННОТАЦИЯ	6
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	7
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	9
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	9
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	9
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	9
7.2 Содержание дисциплины.....	10
7.3 Образовательные технологии.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	17
8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	17
9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	19
10. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
10.1 Перечень основной литературы.....	24
10.2 Перечень дополнительной литературы.....	25
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	26
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	26
10.5 Описание материально-технической базы.....	26
10.5.1 Требования к аудиториям.....	26
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	27

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Информатика и информационные процессы» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы, программе аспирантуры «Информатика и информационные процессы».

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области информатики и информационных процессов. Дисциплина (модуль) «Информатика и информационные процессы» в системе технических наук изучает теоретические основы информатики, теорию информационных процессов, управления данными. Излагаются вопросы теории вероятностей и математической статистики, алгоритмов, структур данных, программирования. Аспиранты получают представление об интеллектуальном анализе данных, машинном обучении, искусственных нейронных сетях и других технологиях искусственного интеллекта. Рассматриваются вопросы связанные с понятием, организацией, разработкой интернет технологий.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Информатика и информационные процессы» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью сдачи семинарских заданий, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Ведущие преподаватели: кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики Демичев В.В.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) «Информатика и информационные процессы» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области теории и практики информатики и информационных процессов на продвинутом уровне, познания интеллектуального анализа данных, ознакомление с ключевыми аспектами технологий искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных понятий и определений в области информатики и информационных процессов.
2. Исследование принципов работы с информацией и ее обработки.
3. Изучение методов хранения, передачи и защиты информации.
4. Ознакомление с современными информационными технологиями и их применением в различных областях деятельности.
5. Изучение основ алгоритмики и программирования.
6. Обучение работе с программным обеспечением и информационными системами.
7. Развитие навыков критического анализа и оценки информации.
8. Формирование умений по использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.
9. Обучение методам эффективного использования информационных ресурсов.
10. Изучение правовых и этических аспектов работы с информацией.
11. Изучение основ применения интеллектуального анализа данных и технологий искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) «Информатика и информационные процессы» входит в образовательный компонент Структуры программы аспирантуры. Дисциплина «Информатика и информационные процессы» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по Специальной дисциплине «Информатика и информационные процессы» по научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы, соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту, учитывать следующие знания научных разделов: теоретические основы информатики, теория информационных процессов, управление данными, теория вероятностей и математическая статистика, алгоритмизация, структуры данных, программирование на языках высокого уровня, интеллектуальный анализ данных, машинное обуче-

ние, искусственные нейронные сети и других технологиях искусственного интеллекта.

Предшествующими курсами в магистратуре и бакалавриате, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: Алгоритмизация и программирование, Введение в компьютерные науки на иностранном языке, Программирование на Python, Технологии хранения и управления данными, Высокоуровневое программирование, Основы науки о данных, Математическая статистика, Теория вероятностей, Архитектура информационных систем, Интернет-программирование, Системное программирование, Программная инженерия, Методы искусственного интеллекта, Интеллектуальный анализ данных и статистика, Анализ больших данных, Аналитика и визуализация данных на Python, Компьютерное зрение, Модели информационных процессов, Управление персоналом Data Science-проектов.

Особенностью дисциплины (модуля) «Информатика и информационные процессы» является практическая направленность. Аспирантам в области информатики и информационных процессов необходимо освоить продвинутый уровень знаний в области интеллектуального анализа данных, искусственных нейронных сетей и других технологий искусственного интеллекта. Это предполагает знания принципов и методов современных информационных технологий, в том числе изучение и применение новейших технологий в области обработки, хранения, передачи и анализа информации, включая облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемый результат освоения дисциплины: Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области информатики и информационных процессов

Аспиранты должны обладать знаниями, уметь использовать технологии и владеть навыками в области информатики и информационных процессов, включая передовую практику интеллектуального анализа данных, построения искусственных нейронных сетей и технологий искусственного интеллекта.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью защиты семинарских работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) Информатика и информационные процессы, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Результат освоения дисциплины	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области информатики и информационных процессов	основы проведения исследований, методы анализа научных положений, а также современные научные концепции и теории в области информатики и информационных процессов. Также необходимо уметь работать с научной литературой, анализировать и синтезировать информацию, делать выводы и формировать рекомендации на основе проведенного исследования в области интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.	проводить исследования, анализировать современные научные положения в области информатики и информационных процессов, критически оценивать полученные результаты и делать выводы, а также уметь работать с научными источниками, обрабатывать и анализировать данные, формулировать и аргументировать свою точку зрения, в том числе в направлении развития интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.	методами проведения исследований, анализа научных положений в области информатики и информационных процессов, а также владеть современными методами и инструментами обработки и анализа данных, уметь работать с научной литературой и базами данных, а также обладать навыками критического мышления и коммуникации.

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по теории вероятностей и математической статистике, математическому анализу, линейной алгебре, информатике, базам данных, программированию, программной инженерии, интернет-программированию, базовым понятиям в машинном обучении, интеллектуальном анализе данных, искусственных нейронных сетях и других технологиях искусственного интеллекта.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,78	28
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	0,39	14
в т.ч. контактная работа в период аттестации		
Самостоятельная работа (СРА)¹	2,19	79
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	0,03	1
	кандидатский экзамен	

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Конт роль	
Раздел I. Теоретические основы информатики	14	2	2	-	5
Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	7	1	1	-	2
Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	7	1	1	-	3
Раздел II. Теория информационных процессов	14	2	2	-	5
Тема 2.1 Виды и основные особенности научно-технической информации.	7	1	1	-	2
Тема 2.2 Теоретические основы построения и проектирования АИС и	7	1	1	-	3

¹ Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Конт роль	
АСУ					
Раздел III. Управление данными	14	2	2	-	5
Тема 3.1 Проектирование баз данных	7	1	1	-	2
Тема 3.2 Распределенные системы.	7	1	1	-	3
Раздел IV. Теория вероятностей и математическая статистика	14	2	2	-	5
Тема 4.1 Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах	7	1	1	-	2
Тема 4.2 Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания	7	1	1	-	3
Раздел V. Алгоритмы и структуры данных	14	2	2	-	5
Тема 5.1 Графы, их характеристика и типы	7	1	1	-	2
Тема 5.2 Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках	7	1	1	-	3
Раздел VI. Интеллектуальный анализ данных	14	2	2	-	5
Тема 6.1 Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект	7	1	1	-	2
Тема 6.2 Нейросетевые технологии	7	1	1	-	3
Раздел VII. Интернет-технологии	14	2	2	-	13
Тема 7.1 Современные методологии разработки веб-приложений	7	1	1	-	2
Тема 7.2 Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки	7	1	1	-	11
Подготовка к кандидатскому экзамену	36	-	-	-	36
Контактная работа в период аттестации	1	-	-	1	-
Итого по дисциплине (модулю)	108	14	14	1	79

Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

Раздел I Теоретические основы информатики

Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию

Понятие информации. Экономическая информация. Структурные единицы экономической информации. Информационная система.

Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации

Представление символьной, графической и звуковой информации. Понятие лингвистической переменной и нечеткого множества.

Раздел II Теория информационных процессов

Тема 2.1 Виды и основные особенности научно-технической информации
Подходы к измерению и оценке ценности информации. Понятие об информации как ресурсе предприятия (организации). Виды и основные особенности научно-технической информации.

Тема 2.2 Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ

Теоретические основы построения и проектирования документальных информационно-поисковых систем научно-технической информации.

Раздел III Управление данными

Тема 3.1 Проектирование баз данных

Виды баз данных. Проектирование баз данных. Нормализация.

Тема 3.2 Распределенные системы

Виды, особенности и основные отличия распределенных баз данных.

Раздел IV Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 4.1 Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах

Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями.

Тема 4.2 Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания

Основные понятия теории массового обслуживания. Потoki событий. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.

Раздел V. Алгоритмы и структуры данных

Тема 5.1 Графы, их характеристика и типы

Графы, их характеристика и типы. Способы задания графа. Понятие алгоритмической системы. Сведение алгоритмов к числовым функциям. Понятие вычислимой функции.

Тема 5.2 Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках

Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках. Алгоритмическая разрешимость. Структурное и объектно-ориентированное проектирование программ.

Раздел VI. Интеллектуальный анализ данных

Тема 6.1 Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект
Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) и искусственный интеллект. Машинное обучение. Методы распознавания образов.

Тема 6.2 Нейросетевые технологии
Нейросетевые технологии. Нечеткие технологии обработки данных. Анализ текстовой информации.

Раздел VII. Интернет-технологии

Тема 7.1 Современные методологии разработки веб-приложений
Организация разработки веб-приложений. Основные участники разработки веб-приложений и их функционал. Современные методологии разработки веб-приложений.

Тема 7.2 Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки

Разработка веб-приложений для моделей машинного обучения.

Содержание семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1	Раздел I. Теоретические основы информатики			2
2	Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	Семинар №1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	Опрос	1
3	Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	Семинар №2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	Опрос	1
4	Раздел II. Теория информационных процессов			2
5	Тема 2.1 Виды и основные особенности научно-технической информации	Семинар №3 Виды и основные особенности научно-технической	Опрос	1

		информации		
6	Тема 2.2 Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ	Семинар №4 Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ	Опрос	1
7	Раздел III. Управление данными			2
8	Тема 3.1 Проектирование баз данных	Семинар №5 Проектирование баз данных	Опрос	1
9	Тема 3.2 Распределенные системы	Семинар №6 Распределенные системы	Опрос	1
10	Раздел IV. Теория вероятностей и математическая статистика			2
11	Тема 4.1 Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах	Семинар №7 Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах	Опрос	1
12	Тема 4.2 Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания	Семинар №8 Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания	Опрос	1
13	Раздел V. Алгоритмы и структуры данных			2
14	Тема 5.1 Графы, их характеристика и типы	Семинар №9	Опрос	1
15	Тема 5.2 Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках	Семинар №10 Графы, их характеристика и типы	Опрос	1
16	Раздел VI. Интеллектуальный анализ данных			2

17	Тема 6.1 Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект	Семинар №11 Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект	Опрос	1
18	Тема 6.2 Нейросетевые технологии	Семинар №12 Нейросетевые технологии	Опрос	1
19	Раздел VII. Интернет-технологии			2
20	Тема 7.1 Современные методологии разработки веб-приложений	Семинар №13 Современные методологии разработки веб-приложений	Опрос	1
21	Тема 7.2 Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки	Семинар №14 Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки	Опрос	1
22	Итого по дисциплине (модулю)			14

7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 7 часов (25% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 4 – **Активные и интерактивные формы проведения занятий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	СЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций	1
2	Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	СЗ	Мозговой штурм	1
3	Тема 2.1 Виды и основные особенности научно-технической информации	СЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций	1
4	Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	Л	Лекция-дискуссия	1
5	Тема 2.2 Теоретические основы построения и проектирова-	СЗ	Мозговой штурм	1

	ния АИС и АСУ			
6	Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	Л	Лекция-дискуссия	1
7	Тема 3.1 Проектирование баз данных	СЗ	Мозговой штурм	1
Всего				7

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) Информатика и информационные процессы

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел I Теоретические основы информатики			
1.	Тема 1.1 Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию	Информационная система: понятие, структура и состав. Системы управления: экономические информационные системы. Основы информационного моделирования предметной области – категории предметной области. Многоуровневая система моделирования предметной области. Информационное описание объектов предметной области. Представление инфологической модели предметной области ER-диаграммами.	2
2.	Тема 1.2 Синтаксические, семантические и прагматические меры информации	Экономическая информация. Структурные единицы экономической информации. Представление символьной, графической и звуковой информации. Понятие лингвистической переменной и нечеткого множества. Виды функций принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие высказывания.	3
Раздел II Теория информационных процессов			
3.	Тема 2.1 Виды и основные особенности научно-технической информации	Подходы к измерению и оценке ценности информации. Понятие об информации как ресурсе предприятия (организации).	2
4.	Тема 2.2 Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ	Подходы к анализу и моделированию систем. Методы моделирования систем. Информационные процессы и методы их моделирования. Теоретические основы построения и проектирования информационно-управляющих систем и комплексов. Теоретические основы построения и проектирования документальных информационно-поисковых систем научно-технической информации. Принципы по-	3

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		строения и проектирования документально-фактографических информационно-поисковых систем. Состояние и перспективные направления развития теории информационных систем.	
Раздел III Управление данными			
5.	Тема 3.1 Проектирование баз данных	Преобразование ER-диаграмм модели «сущность-связь» в схему реляционной БД. Архитектура клиент-сервер.	2
6.	Тема 3.2 Распределенные системы	Графовые базы данных	3
Раздел IV Теория вероятностей и математическая статистика			
7.	Тема 4.1 Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах	Марковские случайные процессы с дискретными состояниями. Двухфакторный дисперсионный анализ. Моделирование временных рядов. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Логистическая регрессия. Кластерный анализ. Методы классификации данных.	2
8.	Тема 4.2 Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания	Потоки событий. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).	3
Раздел V Алгоритмы и структуры данных			
9.	Тема 5.1 Графы, их характеристика и типы	Способы задания графа.	2
10.	Тема 5.2 Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках	Понятие алгоритмической системы. Сведение алгоритмов к числовым функциям. Понятие вычислимой функции. Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках. Алгоритмическая разрешимость. Структурное и объектно-ориентированное проектирование программ. Поиск Фибоначчи. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.	3

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел VI Интеллектуальный анализ данных			
11.	Тема 6.1 Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект	Методы распознавания образов.	2
12.	Тема 6.2 Нейросетевые технологии	Нечеткие технологии обработки данных. Анализ текстовой информации. Особенности анализа фотоизображений и видеопотока.	3
Раздел VII Интернет-технологии			
13.	Тема 7.1 Современные методологии разработки веб-приложений	Организация разработки веб-приложений. Основные участники разработки веб-приложений и их функционал. Общие рекомендации по разработке веб-приложений. Современные фреймворки для разработки веб-приложений.	2
14.	Тема 7.2 Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки	Разработка веб-приложений для моделей машинного обучения.	11
	Подготовка к кандидатскому экзамену		36
	ВСЕГО		79

9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы,

включающие:

Паспорт оценочного средства

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть	Оценочные средства		Способ контроля
			Наименование	№ задания	
1.	Разделы I-VII Темы 1.1-7.2	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области информатики и информационных процессов	Вопросы к семинару	№1-14	Дискуссия / Устно

Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины

№ п/п	Результат освоения дисциплины или его часть	Уровень сформированности результата освоения дисциплины		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1.	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области информатики и информационных процессов.	<p>Знать: на пороговом (слабом) уровне основы проведения исследований, методы анализа научных положений, а также современные научные концепции и теории в области информатики и информационных процессов. Также необходимо уметь работать с научной литературой, анализировать и синтезировать информацию, делать выводы и формировать рекомендации на основе проведенного исследования в области интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: на пороговом (слабом) уровне проводить исследования, анализировать современные научные положения в области информатики и информационных процессов, критически оценивать полученные результаты и делать выводы, а также уметь работать с научными источниками, обрабатывать и анализировать данные, формулировать и аргументировать</p>	<p>Знать: на хорошем уровне основы проведения исследований, методы анализа научных положений, а также современные научные концепции и теории в области информатики и информационных процессов. Также необходимо уметь работать с научной литературой, анализировать и синтезировать информацию, делать выводы и формировать рекомендации на основе проведенного исследования в области интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить исследования, анализировать современные научные положения в области информатики и информационных процессов, критически оценивать полученные результаты и делать выводы, а также уметь работать с научными источниками, обрабатывать и анализировать данные, формулировать и аргументировать</p>	<p>Знать: на отличном уровне основы проведения исследований, методы анализа научных положений, а также современные научные концепции и теории в области информатики и информационных процессов. Также необходимо уметь работать с научной литературой, анализировать и синтезировать информацию, делать выводы и формировать рекомендации на основе проведенного исследования в области интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: на отличном уровне проводить исследования, анализировать современные научные положения в области информатики и информационных процессов, критически оценивать полученные результаты и делать выводы, а также уметь работать с научными источниками, обрабатывать и анализировать данные, формулировать и аргументировать</p>

		<p><i>свою точку зрения, в том числе в направлении развития интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</i></p> <p><i>Владеть: на пороговом (слабом) уровне методами проведения исследований, анализа научных положений в области информатики и информационных процессов, а также владеть современными методами и инструментами обработки и анализа данных, уметь работать с научной литературой и базами данных, а также обладать навыками критического мышления и коммуникации.</i></p>	<p><i>свою точку зрения, в том числе в направлении развития интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</i></p> <p><i>Владеть: на хорошем уровне методами проведения исследований, анализа научных положений в области информатики и информационных процессов, а также владеть современными методами и инструментами обработки и анализа данных, уметь работать с научной литературой и базами данных, а также обладать навыками критического мышления и коммуникации.</i></p>	<p><i>свою точку зрения, в том числе в направлении развития интеллектуального анализа данных, машинного обучения и других технологий искусственного интеллекта.</i></p> <p><i>Владеть: на отличном уровне методами проведения исследований, анализа научных положений в области информатики и информационных процессов, а также владеть современными методами и инструментами обработки и анализа данных, уметь работать с научной литературой и базами данных, а также обладать навыками критического мышления и коммуникации.</i></p>
--	--	---	--	---

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Информатика и информационные процессы».

- Контрольные задания

Вопросы к устному опросу по семинару №1:

1. Информационная система: понятие, структура, состав, методы и подходы к моделированию
2. Понятие информации.
3. Экономическая информация.
4. Структурные единицы экономической информации. Информационная система.

Вопросы к устному опросу по семинару №2:

1. Синтаксические, семантические и прагматические меры информации
2. Представление символьной, графической и звуковой информации.
3. Понятие лингвистической переменной и нечеткого множества.

Вопросы к устному опросу по семинару №3:

1. Виды и основные особенности научно-технической информации.

2. Подходы к измерению и оценке ценности информации.
3. Понятие об информации как ресурсе предприятия (организации).
4. Виды и основные особенности научно-технической информации.

Вопросы к устному опросу по семинару №4:

1. Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ
2. Теоретические основы построения и проектирования документальных информационно-поисковых систем научно-технической информации.

Вопросы к устному опросу по семинару №5:

1. Проектирование баз данных
2. Виды баз данных.
3. Проектирование баз данных.
4. Нормализация.

Вопросы к устному опросу по семинару №6:

1. Понятие и виды распределенных баз данных.
2. Особенности и основные отличия распределенных баз данных.

Вопросы к устному опросу по семинару №7:

1. Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах.
2. Понятие о стационарных, эргодических, гауссовских и с независимыми приращениями случайных процессах.
3. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями.

Вопросы к устному опросу по семинару №8:

1. Основные понятия и практика применения теории массового обслуживания
2. Основные понятия теории массового обслуживания.
3. Потоки событий.
4. Уравнение Колмогорова.
5. Предельные вероятности состояний.
6. Процессы гибели и размножения.
7. СМО с отказами.

Вопросы к устному опросу по семинару №9:

1. Графы, их характеристика и типы
2. Графы, их характеристика и типы.
3. Способы задания графа.
4. Понятие алгоритмической системы.
5. Сведение алгоритмов к числовым функциям.
6. Понятие вычислимой функции.

Вопросы к устному опросу по семинару №10:

1. Понятие о формальных языках и порождающих грамматиках.
2. Алгоритмическая разрешимость.
3. Структурное и объектно-ориентированное проектирование программ.

Вопросы к устному опросу по семинару №11:

1. Интеллектуальный анализ данных и искусственный интеллект
2. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) и искусственный интеллект.

Вопросы к устному опросу по семинару №12:

1. Нейросетевые технологии.
2. Нечеткие технологии обработки данных.
3. Анализ текстовой информации.

Вопросы к устному опросу по семинару №13:

1. Современные методологии разработки веб-приложений.
2. Организация разработки веб-приложений.
3. Основные участники разработки веб-приложений и их функционал.
4. Современные методологии разработки веб-приложений.

Вопросы к устному опросу по семинару №14:

1. Языки программирования Python и R и их инструменты для веб-разработки.
 2. Разработка веб-приложений для моделей машинного обучения.
- Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принятой на Ученом совете института и утвержденной профильным проректором.
- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

В критерии оценки знаний входят:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Экзаменуемый отлично знает теоретические основы информатики, теорию информационных процессов, управление данными, алгоритмы и структуры данных, теорию вероятностей и математическую статистику, интеллектуальный анализ данных свободно умеет применять знания в области информатики и информационных процессов на реальных примерах и задачах свободно владеет методами проектирования, моделирования информационных процессов, разработкой алгоритмов и приложений отображения моделей машинного обучения
«ХОРОШО»	Экзаменуемый хорошо знает теоретические основы информатики, теорию информационных процессов, управление данными, алгоритмы и структуры данных, теорию вероятностей и математическую статистику, интеллектуальный анализ данных умеет применять знания в области информатики и информационных процессов на реальных примерах и задачах владеет основными методами проектирования, моделирования информационных процессов, разработкой алгоритмов и приложений отображения моделей машинного обучения
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Экзаменуемый слабо знает теоретические основы информатики, теорию информационных процессов, управление данными, алгоритмы и структуры данных, теорию вероятностей и математическую статистику, интеллектуальный анализ данных

	недостаточно хорошо умеет применять знания в области информатики и информационных процессов на реальных примерах и задачах недостаточно владеет методами проектирования, моделирования информационных процессов, разработкой алгоритмов и приложений отображения моделей машинного обучения
«НЕУДОВ- ЛЕТВО- РИТЕЛЬНО»	Экзаменуемый не знает теоретические основы информатики, теорию информационных процессов, управление данными, алгоритмы и структуры данных, теорию вероятностей и математическую статистику, интеллектуальный анализ данных не умеет применять знания в области информатики и информационных процессов на реальных примерах и задачах не владеет методами проектирования, моделирования информационных процессов, разработкой алгоритмов и приложений отображения моделей машинного обучения

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

10. Ресурсное обеспечение:

10.1 Перечень основной литературы

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15819-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509820> (дата обращения: 18.05.2022).

2. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09964-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516246> (дата обращения: 18.05.2022).

3. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09966-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516247> (дата обращения: 18.05.2022).

4. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05621-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511112> (дата обращения: 18.05.2022).

5. Иванов, И. В. Теория информационных процессов и систем + доп. материалы на платформе : учебное пособие для вузов / И. В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05705-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514964> (дата обращения: 18.05.2022).

10.2 Перечень дополнительной литературы

1. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08223-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491479> (дата обращения: 18.05.2022).
2. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514213> (дата обращения: 18.01.2022).
3. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09837-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492609> (дата обращения: 20.05.2022).
4. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534292> (дата обращения: 06.08.2023);
5. Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для вузов / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16333-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530824> (дата обращения: 06.08.2023);
6. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020> (дата обращения: 06.08.2023);
7. Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507-47346-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362318> (дата обращения: 06.08.2023);
8. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 805 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18371-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534873> (дата обращения: 06.08.2023).

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Anaconda - дистрибутив языков программирования Python и R. Anaconda (открытый доступ). [Электронный ресурс] /Сайт проекта Anaconda. – Режим доступа: <https://www.anaconda.com/> – Загл. с экрана.
2. Репозиторий данных для машинного обучения. URL: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/default+of+credit+card+clients>.

10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Язык программирования Python. URL: <https://www.python.org/> (свободное программное обеспечение).
2. Среда разработки Spyder. URL: <https://www.anaconda.com/> (свободное программное обеспечение).

10.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Информатика и информационные процессы» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Учебную аудиторию для проведения исследований, в которой располагается 10 компьютеров следующей конфигурации: INTEL Core i3-2100/4096 Мб/500Gb/DVD-RW, MSWord, MSExcel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс.

2. Лаборатории больших данных и биоинформатики: рабочая станция Gansor-1009271 AMD Ryzen 5 3500 3.6 ГГц, B450, 16U, 2666 МГц, RTX 8000 48 Гб (NVIDIA QUADRO), 750 Вт.

10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Информатика и информационные процессы» необходимы:

Аудитория для проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Парты 16 шт.; Стулья 16 шт.; Доска 1 шт.; Экран для демонстрации презентаций 1 шт.; ПК в сборе 16 шт.; Стол центральный 1 шт.; Стул 2 шт.

10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных компьютерной техникой следующей конфигурации: PRO-3159209 Intel Core i5-10400 2900 МГц, Intel B460, 16 Гб, DDR4 Intel UHD Graphics 630

11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Аспиранту при освоении дисциплины и для приобретения глубоких и упорядоченных знаний в области информатики и информационных процессов рекомендуется изучить представленную основную и дополнительную литературу, а также проявить инициативу в поиске дополнительных источников информации по дисциплине. При подготовке к экзамену и изучении литературы рекомендуется вести конспект изучаемого материала.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина «Информатика и информационные процессы» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения дисциплины «Информатика и информационные процессы» дают такие дисциплины, как «Алгоритмизация и программирование», «Введение в компьютерные науки на иностранном языке», «Программирование на Python», «Технологии хранения и управления данными», «Высокоуровневое программирование», «Основы науки о данных», «Математическая статистика», «Теория вероятностей», «Архитектура информационных систем», «Интернет-программирование», «Системное программирование», «Программная инженерия», «Методы искусственного интеллекта», «Интеллектуальный анализ данных и статистика», «Анализ больших данных», «Аналитика и визуализация данных на Python», «Компьютерное зрение», «Модели информационных процессов», «Управление персоналом Data Science-проектов». Освоение основных тем данной дисциплины позволит аспирантам сформировать представление о такой сложной науке как информатика и информационные процессы, понять всю ширину дисциплины и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из литературы, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать аспирантов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать аспирантам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

Авторы рабочей программы:

кандидат экономических наук, доцент, Демичев В.В.


(подпись)