

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Системного анализа и
информатики

Протокол № 01 от «03» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Интеллектуальный анализ данных (Data Science Research Topics)

направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

«Анализ данных и искусственный интеллект»

квалификация

магистр

очная форма обучения

Год набора – 2021

Москва, 2020 г.

Автор—составитель:

Профессор кафедры Системного анализа
и информатики, д.т.н., профессор

Макагонов П.П.

Заведующий кафедрой

Системного анализа и информатики

Маруев С.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание и структура дисциплины.....	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	21
6.1. Основная литература	21
6.2. Дополнительная литература	21
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	21
6.4. Нормативные правовые документы	22
6.5. Интернет-ресурсы	22
6.6. Иные источники	22
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных (Data Science Research Topics)» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1	Способен использовать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2	Способен обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения
		ОПК-2.3	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы с использованием современных интеллектуальных технологий
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1	Способен аргументировать использование новых научных принципов и методов исследования
		ОПК-4.2	Способен применять новые научные принципы и методы исследования.
		ОПК-4.3	Способен решения задач в профессиональной сфере.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
---	--------------------------------	---------------------

Создание (модификации) и сопровождение ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. (ОТФ В стандарта 06.15).	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (ОТФ С стандарта 06.15), подготовкой предложений по новым инструментам и методам управления проектами (ТФ В/27.7 стандарта 06.16), подготовкой предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами. (ТФ В/28.7 стандарта 06.16).	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Знать: новые научные принципы и методы исследований Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

- дисциплина «Интеллектуальный анализ данных (Data Science Research Topics)» имеет индекс Б1.В.06, изучается в 3 и 4 семестрах, общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е. Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 40/30 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 68/51 часов; общее количество часов – 144/108.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.06 Интеллектуальный анализ данных (Data Science Research Topics) относится к вариативным дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний методов классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических

алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памяти, нечёткой логики;

Дисциплина опирается на объём знаний следующих дисциплин::

информатика и программирование;

дискретная математика;

анализ больших данных.

– форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет.

2.1. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	Формат проведения
Лекционные занятия	С применением ДОТ
Практические занятия	С применением ДОТ
Самостоятельная работа	С применением ДОТ
Промежуточная аттестация	С применением ДОТ
Формы текущего контроля	Формат проведения
Тестирование	В системе дистанционного обучения (СДО)
Эссе	В системе дистанционного обучения (СДО)
Ответ на практическом занятии, участие в дискуссии	С применением ДОТ

Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате. Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Основы моделирования процессов в информационных системах	18	4		4		10	О, КР
Тема 2	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) в технических информационных системах.	18	4		4		10	О, КР
Тема 3	Методы моделирования процессов анализа данных в технических информационных системах.	18	4		4		10	О, КР
Тема 4	Современные методы радикального моделирования в задачах интеллектуального анализа данных	54	4		12		38	О, КР
Промежуточная аттестация		36						Экзамен, зачет
Всего:		144/108	16/12		24/18		68/51	36/27

Примечание* – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контр. работа (КР).

Содержание дисциплины

Тема 1. Основа моделирования процессов в информационных системах.

Объект, предмет и основные понятия при изучении дисциплины интеллектуальный анализ данных. Основные методы сбора, хранения, обработки и передачи информации. Понятие система и ее основные характеристики. Понятие сложной технической системы и основные методы моделирования процессов в сложной технической системе. Методы моделирования динамических процессов в технических информационных системах. Основные этапы моделирования и прогнозирования в задачах интеллектуального анализа данных. Базы данных.

Тема 2. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) в технических информационных системах.

Общая характеристика методов принятия решений. Типовая структура принятия решений. Основные методы принятия решений. Общие сведения о методах интеллектуального анализа данных (Data mining). Содержание методов классификации, кластеризации, регрессии. Общие сведения об аналитической платформе анализа данных. Отечественная аналитическая платформа Deductor.

Тема 3. Методы моделирования процессов анализа данных в технических информационных системах.

Моделирование динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями. Моделирование систем методами математики нечетких множеств. Моделирование систем, построенных на основе нейронных сетей. Современные программные комплексы моделирования динамических систем.

Тема 4. Современные методы радикального моделирования в задачах интеллектуального анализа данных.

Информационно-системная безопасность критических информационных систем. Интеллектуализация критических информационных систем. Язык радикального моделирования в интеллектуальном анализе данных критических информационных систем. Интеллектуализация управления критической информационной системой.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос, Контрольная работа
Тема 2	Опрос, Контрольная работа
Тема 3	Опрос, Контрольная работа
Тема 1-3	Тест
Тема 4	Опрос
Тема 1-4	Тест

- при проведении занятий лекционного типа (с ДОТ): тестирование (ДОТ);
- при проведении занятий семинарского типа (аудиторно): опрос, дискуссия (устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия, групповое обсуждение вопросов); преподаватель, реализующий дисциплину, определяет самостоятельно планы семинарских занятий;
- при контроле результатов самостоятельной работы студентов (аудиторно): эссе / устный экзамен по билетам / тест.

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и один практический. Оценка знаний обучающегося на зачете носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной

активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется на практических занятиях, докладах с презентацией.

Контрольная работа (Тема 1)

Вариант №1.

1. Раскройте основные понятия основных методов сбора, хранения, обработки и передачи информации.
2. Понятие сложной технической системы и основные методы моделирования процессов в сложной технической системе.
3. Методы моделирования динамических процессов в технических информационных системах.

Вариант №2.

Методы моделирования динамических процессов в технических информационных системах.

Основные этапы моделирования и прогнозирования в задачах интеллектуального анализа данных.

Базы данных.

Опрос (Тема 1)

Раскройте основные понятия основных методов сбора, хранения, обработки и передачи информации.

Раскройте основные понятия система и ее основные характеристики.

Понятие сложной технической системы и основные методы моделирования процессов в сложной технической системе.

Методы моделирования динамических процессов в технических информационных системах.

Основные этапы моделирования и прогнозирования в задачах интеллектуального анализа данных.

Базы данных.

Раскройте характеристику метода генетических алгоритмов для моделирования процессов в технических информационных системах.

Опишите основные понятия методов моделирования баз данных.

Контрольная работа (Тема 2)

Вариант №1.

1. Общая характеристика методов принятия решений.
2. Типовая структура принятия решений.
3. Основные методы принятия решений.

Вариант №2.

Общие сведения о методах интеллектуального анализа данных (Data mining).

Содержание методов классификации, кластеризации, регрессии.

Общие сведения об аналитической платформе анализа данных. Отечественная аналитическая платформа Deductor.

Опрос (Тема 2)

Общая характеристика методов принятия решений.

Основные этапы типовой структуры принятия решений.

Общие сведения о методах интеллектуального анализа данных (Data mining).

Раскройте содержание методов классификации, кластеризации, регрессии.

Общие сведения об аналитической платформе анализа данных.

Отечественная аналитическая платформа Deductor.

Раскройте характеристику методов, применяемых в интеллектуальной аналитической платформе анализа данных Deductor.

Опишите основные понятия методов регрессионного, корреляционного и нейросетевого анализа данных интеллектуальной аналитической платформы анализа данных Deductor.

Контрольная работа (Тема 3)

Вариант №1.

Моделирование динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями.

Моделирование систем методами математики нечетких множеств.

Моделирование систем, построенных на основе нейронных сетей.

Современные программные комплексы моделирования динамических систем.

Опрос

(Тема 3)

Раскройте основные характеристики моделирования сложных технических систем.

Раскройте понятие нечеткая информация точке.

Раскройте основное понятие функции принадлежности.

Раскройте содержание методов классификации, кластеризации, регрессии в задачах моделирования технических информационных систем.

Общие сведения о моделировании методами математики нечетких множеств.

Раскройте моделирование систем, построенных на основе нейронных сетей.

Раскройте понятие нейросетевой анализ данных

Раскройте характеристику современных программных комплексов моделирования динамических систем.

Тест: «Основы интеллектуального анализа данных в технических информационных системах» (Темы 1-3)

1. Выберите из перечисленных вариантов формы адекватности информации:

- а) Прагматическая; б) Синтаксическая; в) Дидактическая;
г) Филологическая; д) Семантическая.

2. Дополните основную формулу Шеннона по определению энтропии системы $H(\alpha)$

$$H(\alpha) = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Выберите из перечисленных вариантов характеристическую меру информации:

- а) Дидактическая; б) Прагматическая; в) Семантическая
г) Математическая; д) Синтаксическая.

4. Выберите из перечисленных вариантов основные показатели качества информации:

- а) Точность; б) Организованность; в) Труднодоступность;
г) Репрезентативность; д) Своевременность; е) Ценность.

5. Качество информации — это ...

- а) совокупность методологий применения основных показателей информации;
б) совокупность свойств, обуславливающих возможность её использования для удовлетворения потребностей;
в) совокупность средств, определяющих основные направления применения информационных ресурсов.

6. Содержательность информации — это ...

- а) правильность, качественная адекватность отражения заданных свойств объекта;
б) свойство информации сохранять свою полезность (ценность) для управления во времени;
в) удельная семантическая ёмкость информации, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объёму данных, которые его отражают.

7. Дополните классификацию методов сбора и получения информации:

Первичные

Вторичные

1.
2.
3.

1.

8. Дополните классификацию простых систем:

По количеству компонент

- 1.
- 2.
- 3.

По типу состояния применения

- 1.
- 2.
- 3.

4.

По типу поведения

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

9. Опишите основные этапы типовой структуры принятия решений:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.

10. Регрессионный анализ данных – это.....

11. Корреляционный анализ данных – это

12. Факторный анализ данных – это.....

13. Нейросетевой анализ данных –это

Опрос (Тема 4)

Информационно-системная безопасность критических информационных систем.

Интеллектуализация критических информационных систем.

Язык радикального моделирования в интеллектуальном анализе данных критических информационных систем.

Интеллектуализация управления критической информационной системой.

Тест: «Интеллектуальный анализ данных» (Темы 1-4)

1. Выберите из перечисленных вариантов формы адекватности информации:

- а) Прагматическая; б) Синтаксическая; в) Дидактическая;
г) Филологическая; д) Семантическая.

2. Дополните основную формулу Шеннона по определению энтропии системы $H(\alpha)$

H(α)=_____

3. Выберите из перечисленных вариантов характеристическую меру информации:

- а) Дидактическая; б) Прагматическая; в) Семантическая
г) Математическая; д) Синтаксическая.

4. Выберите из перечисленных вариантов основные показатели качества информации:

- а) Точность; б) Организованность; в) Труднодоступность;
г) Репрезентативность; д) Своевременность; е) Ценность.

5. Качество информации — это ...

- а) совокупность методологий применения основных показателей информации;
- б) совокупность свойств, обуславливающих возможность её использования для удовлетворения потребностей;
- в) совокупность средств, определяющих основные направления применения информационных ресурсов.

6. Содержательность информации — это...

- а) правильность, качественная адекватность отражения заданных свойств объекта;
- б) свойство информации сохранять свою полезность (ценность) для управления во времени;
- в) удельная семантическая ёмкость информации, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объёму данных, которые его отражают.

7. Дополните классификацию методов сбора и получения информации:

Первичные

Вторичные

8. Дополните классификацию простых систем:

По количеству компонент

- 4.
- 5.
- 6.

По типу состояния применения

- 1.
- 2.
- 3.

4.

По типу поведения

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

9. Опишите основные этапы типовой структуры принятия решений:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.

10. Регрессионный анализ данных – это.....

11. Корреляционный анализ данных – это

12. Факторный анализ данных – это.....

13. Нейросетевой анализ данных –это

14. Информационно-системная безопасность критических систем – это

15. Радикальное моделирования процессов в технических информационных системах – это.....

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа формирования компетенции
ОПК–2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1	Знать: современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2	Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.3	Владеть: навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК–4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК–4.1	Знать: новые научные принципы и методы исследований.
		ОПК-4.2	Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований.
		ОПК-4.3	Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.

ПК–4	Способен применять эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ПК–4.1	Знать: методологии программной инженерии и особенности ИТ-проектов в условиях неопределенности и риска
		ПК-4.2	Уметь: использовать программные средства программной инженерии и управления ИТ-проектами.
		ПК-4.3	Владеть: методикой технико-экономического обоснования проектных решений в области ИТ-проектов.

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
1 этап (код этапа – ОПК-2.1)	Даны определения основным современным интеллектуальным технологиям	Перечисляет и дает определение основным современным интеллектуальным технологиям
2 этап (код этапа - ОПК-2.2)	С достаточной полнотой объяснены выбор технологии и обосновано применение программной среды, выбранных при решении задачи	Обосновывает применение технологии и программной среды, выбранной при решении учебной задачи по разработке оригинального программного средства
3 этап (код этапа - ОПК-2.3)	Решена учебная задача, в рамках которой с достаточной степенью успешности разработан и применен оригинальный алгоритм или алгоритмы	В рамках учебной задачи, поставленной преподавателем или руководителем, продемонстрированы навыки разработки оригинальных алгоритмов в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий
1 этап (код этапа – ОПК-4.1)	Даны определения принципам гомеостатичности, иерархичности, нелинейности, открытости, неустойчивости, соотносительности и иным современным принципам Даны определения структурно-функциональному, системно-информационному, синергетическому и иным современным методам	Перечисляет и дает определение основным новым научным принципам исследований Перечисляет и дает определение основным новым научным методам исследований
2 этап (код этапа - ОПК-4.2)	Аргументирован выбор конкретного принципа, представлены результаты его применения и обоснованы полнота и достаточность	Применяет один из известных современных научных принципов к предложенному преподавателем учебному примеру

	проведенной работы Аргументирован выбор конкретного метода, представлены результаты его применения и обоснованы полнота и достаточность проведенной работы	Применяет один из известных современных научных методов к предложенному преподавателем учебному примеру
3 этап (код этапа - ОПК-4.3)	Решена учебная задача и раскрыто и обосновано применение одного или нескольких научных принципов исследования в процессе решения Решена учебная задача и раскрыто и обосновано применение одного или нескольких научных методов исследования в процессе решения Решена учебная задача и раскрыто и обосновано применение одного или нескольких научных принципов исследования и научных методов исследования в процессе решения	Решает учебную задачу в условно-профессиональной сфере, определяемой самостоятельно или с помощью преподавателя с применением одного или нескольких научных принципов исследования Решает учебную задачу в условно-профессиональной сфере, определяемой самостоятельно или с помощью преподавателя с применением одного или нескольких научных методов исследования Решает учебную задачу в условно-профессиональной сфере, определяемой самостоятельно или с помощью преподавателя с применением одного или нескольких научных принципов и одного или нескольких научных методов исследования
1 этап (код этапа – ПК-4.1)	Продемонстрированы с достаточной полнотой знания методологий программной инженерии Продемонстрированы с достаточной полнотой знания особенностей работы над ИТ-проектом в условиях неопределенности	Демонстрирует знания методологий программной инженерии Демонстрирует знания особенностей работы над ИТ-проектами в условиях неопределенности
2 этап (код этапа - ПК-4.2)	Использовано и обосновано применение конкретных программных средств в рамках работы над учебной задачей	Использует для работы над учебной задачей программные средства управления ИТ-проектами
3 этап (код этапа - ПК-4.3)	Представлено технико-экономическое обоснование ИТ-проекта	Приводит обоснование проектного решения с использованием предлагаемой преподавателем методики технико-экономического обоснования

4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типичные оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточный контроль проводится в форме устного опроса и заключительного теста по всем темам, устный ответ на вопросы по каждому изученному разделу в соответствии с п. 4.2

Билеты к зачету

Билет №1.

1. Объект, предмет и основные понятия при изучении дисциплины интеллектуальный анализ данных.
2. Основные методы сбора, хранения, обработки и передачи информации.
3. Понятие система и ее основные характеристики.

Билет №2.

1. Понятие сложной технической системы и основные методы моделирования процессов в сложной технической системе.
2. Методы моделирования динамических процессов в технических информационных системах.
3. Основные этапы моделирования и прогнозирования в задачах интеллектуального анализа данных.

Билет №3.

1. Базы данных.
2. Общая характеристика методов принятия решений.
3. Типовая структура принятия решений.

Билет №4.

1. Основные методы принятия решений.
2. Общие сведения о методах интеллектуального анализа данных (Data mining).
3. Содержание методов классификации, кластеризации, регрессии.

Билет №5.

1. Общие сведения об аналитической платформе анализа данных.
2. Отечественная аналитическая платформа Deductor.
3. Моделирование динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями.

Билет №6.

1. Моделирование систем методами математики нечетких множеств.
2. Моделирование систем, построенных на основе нейронных сетей.
3. Современные программные комплексы моделирования динамических систем.

Билет №7.

1. Информационно-системная безопасность критических информационных систем.
2. Интеллектуализация критических информационных систем.
3. Язык радикального моделирования в интеллектуальном анализе данных критических информационных систем.

Билет №8.

1. Интеллектуализация управления критической информационной системой.
2. Моделирование систем, построенных на основе нейронных сетей.
3. Современные программные комплексы моделирования динамических систем

Шкала оценивания

Оценка	Требования к знаниям
---------------	-----------------------------

Оценка	Требования к знаниям
Зачтено	<p>Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.</p> <p>Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.</p>
Не зачтено	<p>Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.</p> <p>Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.</p> <p>Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)</p>

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка **"отлично"** выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка **"хорошо"** выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на зачете предусматривает устный ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи.

При подготовке к зачету обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Зачет как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к зачету;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На зачете, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом зачете. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для зачета.

Оптимальным для подготовки к зачету является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к зачету по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к зачету следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на зачете. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

5.3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

1. При подготовке к контрольной работе по теме №1 необходимо пользоваться конспектом лекций, а также литературой, которая указана в п.6. Вопросы для самостоятельного изучения приведены в п.4.1.2.
2. При подготовке к опросу по теме №2 необходимо пользоваться конспектом лекций, а также литературой, которая указана в п.6. Вопросы для самостоятельного изучения приведены в п.4.1.2.
3. При подготовке к тесту по темам №1-3 необходимо пользоваться конспектом лекций, а также литературой, которая указана в п.6.
4. При подготовке к опросу по теме №4 необходимо пользоваться конспектом лекций, а также литературой, которая указана в п.6. Вопросы для самостоятельного изучения приведены в п.4.1.2.
5. При подготовке к контрольной работе по теме №5 необходимо пользоваться конспектом лекций, а также литературой, которая указана в п.6. Вопросы для самостоятельного изучения приведены в п.4.1.2.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>
2. Замятин А.В. Введение в интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : Учебное пособие. — Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-94621-531-2 Режим доступа: ЭБС "IPRbooks". URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000529594>

6.2. Дополнительная литература

1. Вейнберг, Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011350-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520998>
2. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81325.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте

6.4. Нормативные правовые документы

1. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 916 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 N 48495)

6.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. <https://www.biblio-online.ru/> - Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <https://new.znaniy.com/> - Электронно-библиотечная система «Znaniy»
4. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека
5. <https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека

6.6. Иные источники

1. Петровский А.Б. Теория принятия решений. Учебник. Москва: «Академия», 2009г. – 401 с.
2. Чечкин А.В., Потюпкин А.Ю. Интеллектуализация сложных технических систем. Монография. М.: МО РФ, 2013. – 289 С.
3. Салмин А.А. Анализ данных. Конспект лекций. Самара: 2013г. – 111 с.
4. Чубукова И.А. Data mining. Учебное пособие. Москва: 2006 г. - 326 с.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;
Рабочее место преподавателя: стол, стул;
Доска для рисования маркерами;
Мультимедийный проектор.

Учебная аудитория для проведения практических занятий.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;
Рабочее место преподавателя: стол, стул;
Доска для рисования маркерами,
Доска интерактивная;
Мультимедийный проектор;
Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);

Weka 3.8.3 (свободная лицензия).

Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Персональные компьютеры.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Deductor Academic 5.3.0.88 (свободная лицензия);

Microsoft Project Professional 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.).

Project Expert 7 Tutorial (60 уч. мест, сеть) (контракт с продавцом SoftLine от 14.11.2013 №Tr060872);

Vmware Horizon Client 4.3.0.4209 (свободная лицензия);

CA AllFusion R7.2 (контракт с продавцом ООО «Интерфейс ПРОФ» от 27.10.2008 №227/07-08-ИОП, бессрочный);

Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);

ArgoUML 0.34 (свободная лицензия);

ARIS Express 2.4d (свободная лицензия);

Stata/SE Educational Network Edition Renewal (Stata) (контракт с продавцом АО «СОФТЛАЙН ТРЕЙД» от 25.06.2019 №373100037619000000, до 25.06.2020г.);

PostgreSQL Database 10.9-2 (свободная лицензия);

EViews Academic Base License+ Unlimited Lab License (Eviews) (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Weka 3.8.3 (свободная лицензия);

Консультант (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).