

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Скляров К.А.
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Методы и программные системы анализа данных»

Направление подготовки 27.03.05 ИННОВАТИКА

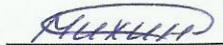
Профиль «Инновационные технологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы  / Михин Е.А. /

Заведующий кафедрой
Инноватики и строительной
физики  / Суровцев И.С. /

Руководитель ОПОП  / Суровцев И.С. /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы и программные системы анализа данных» является формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут студентам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является изучение базовых алгоритмов анализа и интерпретации данных, а также формирование практических навыков использования современных программных средств для решения задач анализа и интерпретации данных.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных ставить и решать задачи в определенной предметной области, используя потенциал и творческие возможности, изобретательно подходить к разрешению различных проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и программные системы анализа данных» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и программные системы анализа данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

ПК-3 - способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом

ПК-8 - способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов

ПК-12 - способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту

ПК-15 - способностью конструктивного мышления, применять методы

анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
<p>ОПК-4 ПК-3 ПК-8 ПК-12 ПК-15</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отличие «данных» от «знаний»; - понятие анализ данных; - понятие анализ знаний; - понятие закономерность; - алгоритм принятие решений по прецедентам и моделям; - типы измерительных шкал; - сравнительную информативность шкал; - классификацию задач анализа данных; - гипотеза компактности; гипотеза А-компактности; - критерии информативности признаков; - метод последовательного сокращения (алгоритм Del); - метод последовательного добавления признаков (алгоритм Add); - метод случайного поиска с адаптацией (алгоритм СПА); - направленный таксономический поиск признаков (алгоритм НТПП); - алгоритмы построения решающих правил; - методы распознавания большого числа образов; - алгоритмы таксономии класса FOREL; - таксономию в анизотропном пространстве; - обучающийся генетический алгоритм прогнозирования LGAP; - возможности распараллеливания алгоритма LGAP; - экспериментальную проверка алгоритма LGAP; - коллективно-групповые методы распознавания (класс алгоритмов КГМ); - Data Mining; метрику в пространстве знаний; - различные меры близости между предикатами; - расстояние между знаниями; методы анализа знаний; - таксономию знаний; методы анализа структурных объектов; - метод динамического программирования; - метод скрытых марковских процессов (СМП);

	<ul style="list-style-type: none"> - иерархические структуры; расстояние между иерархиями; - расстояние по виду структуры; - расстояние по весовым индексам; - таксономию иерархий; - распознавание иерархических структур
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию и выбирать методы решения задач; - ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; - производить оценку потерь; - использовать алгоритм CORAL, алгоритм DW, алгоритмы таксономии класса FOREL, алгоритм FOREL, алгоритм FOREL-2, алгоритм SKAT, алгоритм KOLAPS, алгоритм BIGFOR; - производить иерархическую таксономию; - производить динамичную таксономию; - использовать алгоритм DINA, алгоритм SETTIP; - строить таксономию с суперцелью; - использовать алгоритм ROST; - сравнивать различные алгоритмы таксономии; - определять число таксонов; - выбирать информативное подмножество предикатов; - заполнять пробелы в базе знаний
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; - приемами активизации творческого процесса и повышения результативности инженерно-технического труда.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и программные системы анализа данных» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	108	108
В том числе:		

Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	45	45
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в анализ данных. Основные понятия	Цели, задачи и структура учебной дисциплины. Основные понятия: отличие «данных» от «знаний»; анализ данных; анализ знаний; закономерность. Принятие решений по прецедентам и моделям.	4	2	4	2	12
2	Классификация задач анализа данных	Теория измерений. Типы измерительных шкал. Сравнительная информативность шкал. Классификация задач анализа данных.	4	2	4	4	14
3	Базовые гипотезы лежащие в основе методов анализа данных	Гипотеза компактности. Гипотеза А-компактности.	4	2	4	4	14
4	Выбор системы информативных признаков	Постановка задачи. Критерии информативности признаков. Метод последовательного сокращения (алгоритм Del). Метод последовательного добавления признаков (алгоритм Add). Метод случайного поиска с адаптацией (алгоритм СПА). Направленный таксономический поиск признаков (алгоритм НТПП).	4	2	4	4	14
5	Распознавание образов	Алгоритмы построения решающих правил. Статистические решающие правила. Алгебраические методы построения решающих правил. Распознавание большого числа образов. Метод отбора сильнеешего конкурента (МСК).	4	2	4	4	14
6	Распознавание образов	Метод попутного разделения (ПОРА). Метод покоординатного вычеркивания (МПВ). Оценка потерь.	4	2	4	4	14

		<p>Гипотеза компактности в распознавании образов.</p> <p>Построение решающих правил по конечной выборке.</p> <p>Решающие правила, опирающиеся на прецеденты.</p> <p>Минимизация набора прецедентов (алгоритм STOLP).</p> <p>Метод «дробящихся эталонов» (алгоритм ДРЭТ).</p> <p>Таксономические решающие функции (алгоритм ТРФ).</p> <p>Логические решающие правила.</p> <p>Алгоритм CORAL. Алгоритм DW.</p>					
7	Алгоритмы таксономии	<p>Алгоритмы таксономии класса FOREL. Алгоритм FOREL. Алгоритм FOREL-2. Алгоритм SKAT. Алгоритм KOLAPS. Алгоритм BIGFOR.</p> <p>Иерархическая таксономия. Динамическая таксономия. Алгоритм DINA. Алгоритм SETTIP. Таксономия с суперцелью. Алгоритм ROST. Таксономия в анизотропном пространстве. Сравнение алгоритмов таксономии. Выбор числа таксонов.</p>	2	4	2	4	12
8	Прогнозирование многомерных временных рядов	<p>Обучающийся генетический алгоритм прогнозирования LGAP. Формирование базовых штаммов. Отбор компетентных штаммов. Выработка частных вариантов прогноза. Получение окончательного прогноза.</p> <p>Критерии для оценки точности прогноза. Возможности распараллеливания алгоритма LGAP. Экспериментальная проверка алгоритма LGAP.</p> <p>Коллективно-групповые методы распознавания (класс алгоритмов КГМ)</p>	2	4	2	4	12
9	Анализ данных	<p>Data Mining. Переоткрытие некоторых законов природы.</p> <p>Закон Ома.</p>	2	4	2	4	12
10	Анализ данных	<p>Закон Менделя. Периодический закон Менделеева.</p>	2	4	2	4	12
11	Анализ данных, знаний и структур в системах искусственного интеллекта	<p>Метрика в пространстве знаний.</p> <p>Меры близости между предикатами. Расстояние между знаниями. Методы анализа знаний. Таксономия знаний.</p> <p>Распознавание образов в пространстве знаний. Выбор информативного подмножества предикатов. Заполнение пробелов в базе знаний.</p>	2	4	2	4	12

12	Анализ данных, знаний и структур в системах искусственного интеллекта	Методы анализа структурных объектов. Метод динамического программирования. Метод скрытых марковских процессов (СМП). Иерархические структуры. Расстояние между иерархиями. Расстояние по виду структуры. Расстояние по весовым индексам. Таксономия иерархий. Распознавание иерархических структур.	2	4	2	3	11
Итого			36	36	36	45	153

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п.з.	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	К-во аудит. часов
1.	1	Введение в анализ данных. Основные понятия	4
2.	2	Классификация задач анализа данных	4
3.	3	Базовые гипотезы лежащие в основе методов анализа данных	4
4.	4	Выбор системы информативных признаков	4
5.	5	Распознавание образов	4
6.	6	Алгоритмы таксономии	4
7.	7	Прогнозирование многомерных временных рядов	4
8.	8	Анализ данных	4
9.	9	Анализ данных, знаний и структур в системах искусственного интеллекта	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения.

1. Система полигон сравнения алгоритмов распознавания.
2. Технологии выбора признаков
3. Прогнозирование количественных переменных
4. EM-алгоритм
5. Метод главных компонент.
6. Критерии выбора модели.

7. Экспертные системы.
8. Метод опорных векторов. Алгоритм SVM.
9. Задача частичного обучения. Алгоритм Co-learning.
10. Методы представления знаний
11. Деревья классификаций. Алгоритмы CART, C4.5.
12. Парзеновские окна.
13. Композиция алгоритмов стохастическая
14. Методы прогнозирования временных рядов
15. Линейный дискриминант Фишера
16. Визуализация данных
17. Композиция алгоритмов.
18. Ассоциативные правила. Алгоритм APRIORY

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4 ПК-3 ПК-8 ПК-12 ПК-15	знать: – отличие «данных» от «знаний»; – понятие анализ данных; – понятие анализ знаний; – понятие закономерность; – алгоритм принятия решений по прецедентам и моделям; – типы измерительных шкал; – сравнительную информативность шкал; – классификацию задач анализа данных; – гипотеза компактности; – гипотеза A-компактности; – критерии информативности признаков; – метод последовательного сокращения (алгоритм Del); – метод последовательного добавления признаков (алгоритм Add); – метод случайного поиска с адаптацией (алгоритм СПА); – направленный таксономический поиск признаков (алгоритм НТПП);	Сдача экзамена на оценку «отлично»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы построения решающих правил; - методы распознавания большого числа образов; - алгоритмы таксономии класса FOREL; - таксономию в анизотропном пространстве; - обучающийся генетический алгоритм прогнозирования LGAP; - возможности распараллеливания алгоритма LGAP; - экспериментальную проверку алгоритма LGAP; - коллективно-групповые методы распознавания (класс алгоритмов КГМ); - Data Mining; метрику в пространстве знаний; - различные меры близости между предикатами; - расстояние между знаниями; - методы анализа знаний; - таксономию знаний; методы анализа структурных объектов; - метод динамического программирования; - метод скрытых марковских процессов (СМП); - иерархические структуры; - расстояние между иерархиями; - расстояние по виду структуры; - расстояние по весовым индексам; - таксономию иерархий; - распознавание иерархических структур 			
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию и выбирать методы решения задач; - ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; - производить оценку потерь; - использовать алгоритм CORAL, алгоритм DW, алгоритмы таксономии класса FOREL, алгоритм FOREL, алгоритм FOREL-2, алгоритм SKAT, алгоритм KOLAPS, алгоритм BIGFOR; - производить иерархическую таксономию; - производить динамическую таксономию; - использовать алгоритм DINA, алгоритм SETIP; - строить таксономию с суперцелью; - использовать алгоритм ROST; - сравнивать различные 	Сдача экзамена на оценку «хорошо»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<ul style="list-style-type: none"> – алгоритмы таксономии; – определять число таксонов; – выбирать информативное подмножество предикатов; – заполнять пробелы в базе знаний 			
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; – приемами активизации творческого процесса и повышения результативности инженерно-технического труда. 	Сдача экзамена на оценку «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4 ПК-3 ПК-8 ПК-12 ПК-15	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отличие «данных» от «знаний»; – понятие анализ данных; – понятие анализ знаний; – понятие закономерность; – алгоритм принятие решений по прецедентам и моделям; – типы измерительных шкал; – сравнительную информативность шкал; – классификацию задач анализа данных; – гипотеза компактности; – гипотеза А-компактности; – критерии информативности признаков; – метод последовательного сокращения (алгоритм Del); – метод последовательного добавления признаков (алгоритм Add); – метод случайного поиска с адаптацией 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<ul style="list-style-type: none"> – (алгоритм СПА); – направленный таксономический поиск признаков (алгоритм НТПП); – алгоритмы построения решающих правил; – методы распознавания большого числа образов; – алгоритмы таксономии класса FOREL; – таксономию в анизотропном пространстве; – обучающийся генетический алгоритм прогнозирования LGAP; – возможности распараллеливания алгоритма LGAP; – экспериментальную проверку алгоритма LGAP; – коллективно-групповые методы распознавания (класс алгоритмов КГМ); – Data Mining; метрику в пространстве знаний; – различные меры близости между предикатами; – расстояние между знаниями; методы анализа знаний; – таксономию знаний; методы анализа структурных объектов; – метод динамического программирования; – метод скрытых марковских процессов (СМП); – иерархические структуры; расстояние между иерархиями; – расстояние по виду структуры; – расстояние по весовым индексам; – таксономию иерархий; – распознавание иерархических структур 					
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать информацию и выбирать методы решения задач; – ставить цель и формулировать задачи 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<ul style="list-style-type: none"> - по ее достижению; производить оценку потерь; - использовать алгоритм CORAL, алгоритм DW, алгоритмы таксономии класса FOREL, алгоритм FOREL, алгоритм FOREL-2, алгоритм SKAT, алгоритм KOLAPS, алгоритм BIGFOR; - производить иерархическую таксономию; - производить динамическую таксономию; - использовать алгоритм DINA, алгоритм SETTIP; - строить таксономию с суперцелью; - использовать алгоритм ROST; - сравнивать различные алгоритмы таксономии; - определять число таксонов; - выбирать информативное подмножество предикатов; - заполнять пробелы в базе знаний 			во всех задачах		
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; - приемами активизации творческого процесса и повышения результативности инженерно-технического труда. 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя.

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Обзор состояния проблемы Искусственный Интеллект.
2. Статистическая постановка задачи распознавания образов. Байесово решающее правило.
3. Эмпирическая гипотеза. Свойства гипотез.
4. Выбор системы информативных признаков. Алгоритмы СПА и НТПП.
5. Усиление эмпирических гипотез.
6. Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы.
7. Теория измерений. Шкалы, типы шкал.
8. Эвристические алгоритмы распознавания образов
9. Меры близости в пространстве разнотипных признаков.
10. Задача естественной классификации.
11. Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы.
12. Выбор информативных признаков. Алгоритм FRiS-GRAD.
13. Количественная мера компактности образов.
14. Параметрические и непараметрические подходы к распознаванию.
15. Заполнение пробелов в эмпирических таблицах.
16. Задача комбинированного типа SX. 10
17. Технологии сравнения алгоритмов анализа данных на конкретных за-
18. дачах и сериях задач. Полигоны.
19. Статистическая и комбинаторная постановки задачи таксономии. Ос-
20. новные алгоритмы решения задачи таксономии.
21. Меры близости в пространстве Знаний. Задачи анализа знаний
22. Теория измерений. Типы измерительных шкал.
23. Выбор системы информативных признаков. Алгоритмы Ad и Del.
24. Параметрические и непараметрические подходы к распознаванию.
25. Задача естественной классификации. Алгоритм FRiS-Class.
26. Меры близости в пространстве разнотипных признаков.
27. Заполнение пробелов в эмпирических таблицах. Алгоритмы семейства
28. WANGA.
29. Прогнозирование динамических рядов.
30. Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ее ис-
31. пользовании.

32. Усиление эмпирических гипотез.
33. Типы решающих правил. Алгоритм FRiS-Stolp.
34. Меры близости в пространстве Знаний. Задачи анализа знаний
35. Заполнение пробелов в эмпирических таблицах. Алгоритм ZET/.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в анализ данных. Основные понятия	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Классификация задач анализа данных	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Базовые гипотезы лежащие в основе методов анализа данных	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Выбор системы информативных признаков	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Распознавание образов	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Распознавание образов	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Алгоритмы таксономии	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

			проекту....
8	Прогнозирование многомерных временных рядов	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Анализ данных	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
10	Анализ данных	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
11	Анализ данных, знаний и структур в системах искусственного интеллекта	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
12	Анализ данных, знаний и структур в системах искусственного интеллекта	ОПК-4, ПК-3, ПК- 8, ПК-12, ПК-15	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Экзамен проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Евченко В.К., Глазкова М.Ю. «Математические методы в экономике»: Методическое пособие, 2007.
2. Кузин Александр Владимирович, Левонисова Светлана Витальевна, «Базы данных»: учебное пособие: допущено УМО. – 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008 г. - 314 с.
3. Евченко В.К., Глазкова М.Ю., «Математические методы в экономике» - Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007 г.

4. Кузовкин, Александр Васильевич, Цыганов, Александр Алексеевич, Щукин, Борис Алексеевич
Управление данными: учебник : допущено УМО. - М. : Академия, 2010 -254 с.
5. Корелина, Татьяна Валерьевна
Введение в базы данных: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2012 -162 с.
6. Головинский П.А., «Математические модели», ч.2. – М.: Либроком, 2012 г. - 232 с.
7. Просветов Г.И. «Математические методы в логистике: задачи и решения» - М.: Альфа-Пресс, 2008 г. - 302 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для использования презентаций при проведении лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплексом лицензионного программного обеспечения: пакетами Microsoft Office, Matlab.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Для более эффективного усвоения курса рекомендуется использовать на лекциях демонстрационные видеоматериалы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки 27.03.05-«Инноватика», квалификация (степень) «бакалавр».

Руководитель основной образовательной программы

д.т.н., проф., зав. кафедрой «Инноватики
и строительной физики»

/ И.С. Суровцев/

(занимаемая должность, ученая степень и звание)
(инициалы, фамилия)

(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

«_____» _____ 20 ____ г., протокол № _____

Председатель _____

/ _____ /

(ученая степень, звание, подпись)

(инициалы, фамилия)

Эксперт

_____ / _____

(место работы)

(инициалы, фамилия)

(занимаемая должность)

(подпись)

М П
(организации)