

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Интеллектуальный анализ больших данных

направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы

Разработка и сопровождение корпоративных информационных систем

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: ст.преп. _____ (А.В.Четвериков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» _____ 2021 г., протокол № _____

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук _____ (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук _____ (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» _____ 2021 г., протокол № _____

Председатель: канд.техн.наук, доц. _____ (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Мультиагентные системы; интеллектуальные сетевые модели; вычисления, основанные на нечеткой логике, нейронных сетях, генетических алгоритмах, вероятностных вычислениях. Инструментальные среды Microsoft Visual Studio, PyCharm.
		ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Выбор архитектуры информационной системы (монолитная, и микросервисная и т.п.), выбор СУБД (реляционная, графовая и др.), выбор моделей представления знаний.
		ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Владение навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств
	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Использует научные принципы и методы исследований	Знать методы исследования информационных систем;

		ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Уметь оценивать требования к моделям информационных систем и процессов; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по моделированию; - применять системный подход для решения прикладных задач,
		ОПК-4.3 Решает профессиональные задачи, применяя научные принципы и методы исследования	Владеть методами и средствами анализа информационных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Программная инженерия
2	Системы поддержки принятия решений
3	Производственная научно-исследовательская работа
4	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

1. Компетенция ОПК-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы исследования и моделирования систем и процессов
2	Системы поддержки принятия решений
3	Учебная ознакомительная практика
4	Производственная научно-исследовательская работа
5	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	125	125
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекционные часы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1	Введение в большие данные. Хранилища данных. Кубы данных. Архитектура хранилищ данных.	1		1
2	Моделирование больших данных. Метод моделирования "сущность-связь". Моделирование темпоральных (временных) данных в хранилищах данных. Модель на основе корпоративной модели данных. Метод моделирования "Свод данных". Методы денормализации модели хранилищ данных.	2	2	4
3	Разработка многомерных баз данных с использованием SSAS. Аналитические службы MS SQL Server Планирование и архитектура SSAS (SQL Server Analysis Services). Построение OLAP срезов. Создание структуры витрины в SQL Server Management Studio	2	2	4
4	SQL в хранилищах данных: агрегация и суммирование. SQL в хранилищах данных: аналитическая обработка данных	2	2	5
5	Интеллектуальный анализ данных: базовые понятия. Сферы применения Data Mining. Основы анализа данных.	1		1
6	Этапы проведения интеллектуального анализа данных Data Mining. Начальные этапы. Очистка данных. Построение и использование модели.	2	4	7
7	Методы классификации и прогнозирования. Деревья решений. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация. Нейронные сети. Интеллектуальный анализ данных в	3	5	9

	СУБД Microsoft SQL Server.			
8	Методы кластерного анализа. Иерархические методы Итеративные методы.	2	2	5
9	Методы поиска ассоциативных правил	1		1
10	Организационные и человеческие факторы в Data Mining. Стандарты Data Mining. Рынок инструментов Data Mining	1		1
	ВСЕГО	17	17	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов в СРС
1	Моделирование больших данных	Методы моделирования больших данных	2	2
2	Разработка многомерных баз данных с использованием SSAS	Разработка ХД с использованием SQL Server Analysis Services	2	2
3	SQL в хранилищах данных	SQL в хранилищах данных: агрегация и суммирование. Аналитическая обработка данных	2	3
4	Этапы проведения интеллектуального анализа данных	Этапы проведения интеллектуального анализа данных Data Mining.	2	2
5	Этапы проведения интеллектуального анализа данных	Интеллектуальный анализ данных в СУБД Microsoft SQL Server Analysis Services	2	3
6	Методы классификации и прогнозирования	Методы классификации	2	3
7	Методы классификации и прогнозирования	Методы прогнозирования	3	3
8	Методы кластерного анализа	Методы кластерного анализа	2	3
ВСЕГО			17	21

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция _____

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<i>Заполнить столбец в полном соответствии с таблицей раздела 1</i>	Собеседование, выполнение практического задания, тестовый контроль, устный опрос, экзамен
...	

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

- 1) Определение термина "большие данные"
- 2) Раскройте понятие "интеллектуальный анализ данных"
- 3) Перечислите основные задачи интеллектуального анализа
- 4) Приведите примеры использования задачи интеллектуального анализа в разных отраслях деятельности
- 5) Аналитические службы СУБД Microsoft SQL Server
- 6) Перечислите алгоритмы интеллектуального анализа, входящие в поставку SQL Server
- 7) Последовательность этапов решения задачи интеллектуального анализа данных (Майкрософт)
- 8) Использование инструментов Data Mining Client для Excel 2007 для создания модели интеллектуального анализа данных
- 9) Что такое Data Mining? Опишите перспективы, проблемы Data mining
- 10) Назовите стадии Data Mining и действия, выполняемые в рамках этих стадий.
- 11) Классификация методов Data Mining
- 12) Упрощенный алгоритм Байеса
- 13) Алгоритмы деревьев решений и линейной регрессии
- 14) Алгоритмы временных рядов
- 15) Алгоритмы кластеризации.
- 16) Алгоритмы классификации.
- 17) Опишите особенности реализации указанных выше алгоритмов в MS SQL Server
- 18) Опишите суть задачи прогнозирования
- 19) Понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов.
- 20) Оценка точности прогнозов, получаемых с использованием разных алгоритмов

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Контроль знаний студентов осуществляется в форме выполнения домашних заданий и собеседований по итогам практических работ.

Полные перечни заданий с примерами выполнения приведены в методических указаниях. Примерные варианты заданий приведены в следующей таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия
семестр № 3		
1	Моделирование больших данных (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Методы моделирования больших данных
2	Разработка многомерных баз данных с использованием SSAS (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Разработка ХД с использованием SQL Server Analysis Services
3	SQL в хранилищах данных (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	SQL в хранилищах данных: агрегация и суммирование. Аналитическая обработка данных
4	Этапы проведения интеллектуального анализа данных (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Этапы проведения интеллектуального анализа данных Data Mining.
5	Этапы проведения интеллектуального анализа данных (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Интеллектуальный анализ данных в СУБД Microsoft SQL Server Analysis Services
6	Методы классификации и прогнозирования (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Методы классификации
7	Методы классификации и прогнозирования	Методы классификации

	(ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	
8	Методы кластерного анализа (ОПК-2.2,3,ОПК-4.2,3)	Методы кластерного анализа

Вопросы для контроля в семестре:

- 21) Определение термина "большие данные"
- 22) Раскройте понятие "интеллектуальный анализ данных"
- 23) Перечислите основные задачи интеллектуального анализа
- 24) Приведите примеры использования задачи интеллектуального анализа в разных отраслях деятельности
- 25) Аналитические службы СУБД Microsoft SQL Server
- 26) Перечислите алгоритмы интеллектуального анализа, входящие в поставку SQL Server
- 27) Последовательность этапов решения задачи интеллектуального анализа данных (Майкрософт)
- 28) Использование инструментов Data Mining Client для Excel 2007 для создания модели интеллектуального анализа данных
- 29) Что такое Data Mining? Опишите перспективы, проблемы Data mining
- 30) Назовите стадии Data Mining и действия, выполняемые в рамках этих стадий.
- 31) Классификация методов Data Mining
- 32) Упрощенный алгоритм Байеса
- 33) Алгоритмы деревьев решений и линейной регрессии
- 34) Алгоритмы временных рядов
- 35) Алгоритмы кластеризации.
- 36) Алгоритмы классификации.
- 37) Опишите особенности реализации указанных выше алгоритмов в MS SQL Server
- 38) Опишите суть задачи прогнозирования
- 39) Понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов.
- 40) Оценка точности прогнозов, получаемых с использованием разных алгоритмов

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знать общую характеристику процесса проектирования систем, ориентированных на анализ больших данных на основе хранилищ данных и технологии интеллектуального анализа данных	Знание терминов, определений, понятий: Общую характеристику процесса проектирования систем, ориентированных на анализ больших данных на основе хранилищ данных и технологии интеллектуального анализа данных
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Уметь приводить проблемы предметной области на язык технологий обработки больших данных. Разрабатывать хранилища данных для систем бизнес-аналитики;	Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания: приводить проблемы предметной области на язык технологий обработки больших данных. Разрабатывать хранилища данных для систем бизнес-аналитики
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Иметь навыки методологией применения информационных технологий при создании систем, ориентированных на анализ данных на основе хранилищ данных. Инструментальными средствами по проектированию хранилищ данных для систем бизнес-аналитики.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач: Методологией применения информационных технологий при создании систем, ориентированных на анализ данных на основе хранилищ данных. Инструментальными средствами по проектированию хранилищ данных для систем бизнес-аналитики.
	Объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий
Знать: типы закономерностей, выявляемых Data	Знание терминов, определений, понятий: Типы закономерностей, выявляемых Data Mining (ассоциация, классификация, последовательность, кластеризация, прогнозирование)
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов

Mining (ассоциация, классификация, последовательность, кластеризация, прогнозирование)	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Уметь: осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Применять технологии, методы, инструментальные средства интеллектуального анализа данных и областями применения Data Mining;	Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания: Осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Применять технологии, методы, инструментальные средства интеллектуального анализа данных и областями применения Data Mining;
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Иметь навыки: методами и средствами интеллектуального анализа данных Data Mining;	Навыки решения стандартных/нестандартных задач: методами и средствами интеллектуального анализа данных Data Mining;
	Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные

				вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать практические задачи, выполнять типовые задания	Не умеет решать практические задачи, выполнять типовые задания	С дополнительной помощью может решать практические задачи, выполнять типовые задания, допускает ошибки	Допускает неточности при решении практических задач и выполнении типовых заданий	Грамотно использует методики, умеет решать все практические задачи, выполнять все типовые задания
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	С дополнительной помощью может выполнить выбор методики решения задач. При выполнении заданий допускает ошибки	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, допускает неточности при выполнении заданий	Самостоятельно может сделать выбора методики решения задач, выполняет все задания без ошибок
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение, с дополнительной помощью может анализировать результаты	Проверяет решение в достаточном объеме, при анализе результатов допускает неточности	Обладает твердыми умениями проверки решения и анализа результатов
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не умеет качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет оформление решения задач и выполнения заданий корректно и понятно	Качественно и на высоком уровне оформляет решение задач и выполнения заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю Иметь навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения	Не может	С дополнительной	Может выполнить	Самостоятельно

стандартных/нестандартных задач	выполнять решения стандартных задач	помощью может выполнить решения стандартных/нестандартных задач, допускает ошибки	решение стандартных/нестандартных задач, но допускает неточности	может выполнить решение стандартных/нестандартных задач
Объем выполненных заданий	Не выполняет значительную часть заданий по дисциплине	Выполняет задания только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Выполняет задания в достаточном объеме	Выполняет весь объем заданий. Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Качество выполнения трудовых действий	Не выполняет трудовые действия	Имеет навыки выполнения трудовых действий только по основному материалу дисциплины, не усвоил его деталей	Имеет навыки выполнения трудовых действий в достаточном объеме	Обладает твердыми навыками выполнения трудовых действий по всему материалу дисциплины, владеет дополнительными навыками
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не выполняет планирования выполнения трудовых действий	Допускает неточности при планировании выполнения трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения большинства трудовых действий	Самостоятельно и грамотно выполняет планирование выполнения всех трудовых действий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Аудитория для проведения практических занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	оборудованы специализированной мебелью, компьютерной техникой с

		возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
--	--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Office Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014
	Microsoft Windows 7	договор №63-14к от 02.07.2014
	Kaspersky Endpoint Security 10	лицензия № 17E0170707130320867250
	Microsoft Visual Studio 2013	63-14к от 02.07.2014

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

- Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Макленнен, Д. Microsoft SQL Server 2008: Data mining - интеллектуальный анализ данных / Д. Макленнен, Ч. Танг, Б. Криват. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. - 700 с. - (В подлиннике). - ISBN 978-5-9775-0011-1
- Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных : учеб. пособие / В. М. Симчера. - Москва : Финансы и статистика, 2008. - 398 с. - ISBN 978-5-279-03184-9
- Садовникова Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10601.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Минашкин В.Г. Бизнес-статистика и прогнозирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минашкин В.Г., Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2010.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10624.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining : учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. - 336 с.+ 1 CD-ROM. - ISBN 5-94157-522-X
- Большаков, А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учеб. пособие / А. А. Большаков, Каримов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2007. - 519 с. - (Учебное пособие. Специальность для высших учебных заведений). - ISBN 5-93517-287-9
- Чубукова, И. А. Data Mining : учеб. пособие / И. А. Чубукова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 382 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-94774-522-4
- Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учеб. пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 382 с. - ISBN 5-272-

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

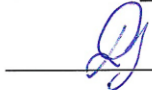
1. <http://it.bstu.ru> – Сайт кафедры информационных технологий БГТУ им. В.Г. Шухова
2. <http://ntb.bstu.ru>. - Официальный сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова
3. www.n-t.ru – "Наука и техника" - электронная библиотека
4. www.nature.ru - "Научная сеть" - научно-образовательные ресурсы
5. www.intuit.ru - "Интернет-университет информационных технологий"

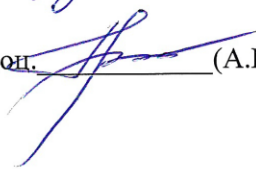
7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)