

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Л.Р.Фионова

« 03 »

04

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.01.06 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ**

Направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль подготовки) «Математическое моделирование в
экономике и технике»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Пенза, 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений» являются приобретение обучающимися знаний и умений по осуществлению поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Информационные технологии поддержки принятия решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП (ДВ.1).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и готовностях, полученных в процессе изучения дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»: «Математический анализ», «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Для успешного усвоения дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений» к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося предъявляются следующие требования: студенты должны осуществлять поиск информации, определять, интерпретировать и ранжировать информацию для решения поставленной задачи по различным типам запросов, знать основы анализа, синтеза, оценивания, математического моделирования организационно-технических и экономических процессов и систем, применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического моделирования.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы при освоении дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Прикладной функциональный анализ» и последующего прохождения производственной и преддипломной практик, подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Результаты освоения дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Уметь: знать основы анализа, синтеза, оценивания для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Уметь: Самостоятельно применять метода обработки информации, ее интерпретации для решения поставленной задачи

		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть: навыками поиска информации для решения поставленной задачи с применением различных методов

4. Структура и содержание дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа				Самостоятельная работа			Опрос на лабораторных занятиях	Проверка отчетов о выполнении лабораторных работ
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Подготовка к зачету	Другие виды самостоятельных работ		
1.	Раздел 1. Введение. Понятие систем поддержки принятия решений	4	1-3	2	2	-	-	10,05	-	10,05	-	-
1.2.	Тема 1.1. Основные принципы анализа данных	4	1-3	2	2	-	-	-	-	-	-	-
2.	Раздел 2. ПРОЦЕСС ETL — ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДАННЫХ, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ, ЗАГРУЗКА ДАННЫХ	4	4-6	7	3	4	-	10	-	10	-	-
2.1.	Тема 2.1. Извлечение и преобразование данных	4	4-6	3	3	-	-	-	-	-	4-6	6
3.	Раздел 3. АССОЦИАТИВНЫЕ ПРАВИЛА	4	7-9	8	4	4	-	10	-	10	-	-
3.1.	Тема 3.1. Основы ассоциативных	4	7-9	4	4	-	-	-	-	-	7-9	9

4.2. Содержание дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений»

4.2.1. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Введение. Понятие систем поддержки принятия решений

Тема 1.1. Основные принципы анализа данных

Понятие системы поддержки принятия решений. OLAP — оперативная аналитическая обработка данных. KDD — извлечение знаний из баз данных. Этапы KDD. Data Mining — "добыча данных". Основные задачи Data Mining.

Раздел 2. ПРОЦЕСС ETL — ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДАННЫХ, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ, ЗАГРУЗКА ДАННЫХ

Тема 2.1. Извлечение и преобразование данных

Составляющие процесса ETL. Извлечение данных в ETL. Трансформация данных: преобразование временных данных, группировка и слияние, квантование, нормализация. Предобработка данных. Инструменты предобработки в аналитическом приложении. Обработка дубликатов, противоречий и аномалий. Восстановление пропущенных данных. Сокращение размерности исходных данных. Сэмплинг.

Раздел 3. АССОЦИАТИВНЫЕ ПРАВИЛА

Тема 3.1. Основы ассоциативных правил

Понятие машинного обучения. Понятие ассоциативного правила. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил: лифт, левередж. Алгоритм Apriori: частые предметные наборы и их обнаружение, генерация ассоциативных правил. Иерархические ассоциативные правила. Последовательные шаблоны

Раздел 4. РЕГРЕССИЯ

Тема 4.1. Логистическая регрессия

Понятие логистической регрессии. Нахождение коэффициентов логистической регрессии методом максимального правдоподобия. Аналогия с искусственным нейроном. Ошибки классификации. Матрица несоответствий. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и специфичность. Точка отсечения. ROCкривая.

Раздел 5. КЛАССИФИКАЦИЯ

Тема 5.1. Деревья решений

Понятие дерева решений. "Жадные" алгоритмы построения деревьев решений. Выбор атрибута ветвления: индекс Джини, критерий уменьшения энтропии, критерий отношения прироста информации. Алгоритмы ID3. Проблемы переобучения и неизвестных значений атрибутов. Алгоритм C4.5. Алгоритм CART. Регрессионное дерево решений. Принципы упрощения деревьев решений.

4.2.2. Темы лабораторных работ

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол. часов
1	2	Освоение среды Deductor.	4
2	3	Поиск ассоциативных правил.	4
3	4	Классификация с помощью логистической регрессии.	4
4	5	Классификация с помощью деревьев решений.	5

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины "Информационные технологии поддержки принятия решений" при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция и лабораторное занятие, включающие активные и интерактивные формы занятий:

Проведение лекции проблемного характера: раздел 2. "Процесс ETL — извлечение данных, преобразование данных, загрузка данных"; тема 5.2. "Деревья решений".

Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме и публичная защита отчетов по лабораторным работам, работа в малых группах: лабораторная работа 8 "Классификация с помощью деревьев решений".

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.

Лабораторные занятия проводятся с использованием свободно распространяемой современной аналитической платформы Deductor Academic.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании и отладке программ и др.) и индивидуальную работу студента, выполняемую как дома, так и в компьютерном классе с выходом в Интернет.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции и литературой;
- подготовка к лабораторной работе: изучение теоретического материала, разработка и отладка программ заданий по лабораторным работам;
- обработка результатов лабораторных работ и подготовка письменных отчетов;
- поиск информации в Интернет и литературе;
- подготовка к сдаче лабораторных работ и индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачёта

К иной контактной работе по дисциплине относятся:

- консультации по дисциплине;
- прием зачета;

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	Тема 1.1. Основные принципы анализа данных	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы.	Задание: используя учебную литературу и материалы сети Интернет составьте список этапов извлечения знаний	1-3	10,05

4-6	Тема 2.1. Извлечение и преобразование данных	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторной работе.	Освоение среды Deductor.	2	10
7-9	Тема 3.1. Основы ассоциативных правил	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторной работе.	Изучить поиск ассоциативных правил в Deductor Academic.	1-3	10
10-14	Тема 4.1. Логистическая регрессия	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторной работе.	Изучить логистическую регрессию.	3	10
15-17	Тема 5.2. Деревья решений.	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторной работе.	Изучить деревья классификации в Deductor Academic.	2	12

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При работе с конспектом лекций и изучении рекомендованной литературы студенту необходимо изучить конспект лекций, ответить на контрольные вопросы, изучить разделы рекомендованной литературы. Следует поощрять регулярную работу студентов с теоретическим материалом и чтение источников, выходящих за пределы рекомендованного списка литературы.

При подготовке к лабораторным работам студентам следует изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, ответить на контрольные вопросы. Следует в дополнение к книгам использовать документацию и систему помощи аналитической платформы Deductor.

При оформлении отчетов по лабораторным работам студент должен изучить требования к оформлению отчета, представить результаты выполнения работы, проанализировать результаты работы и сделать выводы по работе.

Подготовка к зачету подразумевает повторение изученного материал. Использование при подготовке и ответах результатов выполнения лабораторных работ облегчает подготовку и повышает качество ответа.

Студентам из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть предложены электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Текущий: опрос на лабораторных работах.	1–5	УК-1
2.	Проверка отчетов о выполнении лабораторных работ.	1–5	УК-1
4.	Промежуточный: зачет	1–5	УК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Информационные технологии поддержки принятия решений».

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля смотри <http://moodle.pnzgu.ru/my/>

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений»

а) литература:

1. Макарычев П. П., Механов В. Б., Афонин А. Ю. Оперативный и интеллектуальный анализ данных. — Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. — 156 с. (31 экз.)
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 400 с. (ЭБС "Лань". Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69955>)
3. Чубукова И. А. Data Mining. — НОУ Интуит, 2016. — 470 с. (ЭБС book.ru <http://www.book.ru/book/917500>)

б) Интернет-ресурсы

1. www.basegroup.ru Сайт фирмы BaseGroup Labs. Содержит много материалов по методологии Data Mining и системе Deductor. Можно скачать свободно распространяемую версию Deductor Academic.

в) Программное обеспечение

1. Свободно распространяемая аналитическая платформа Deductor Academic

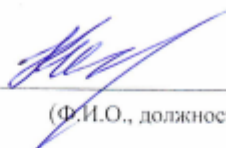
г) Другое материально-техническое обеспечение

Студенты используют рабочие места в компьютерном классе, оборудованном локальной сетью и выходом в Internet, имеющиеся в библиотеке учебники. Все лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии поддержки принятия решений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 11.

Программу составили:

Кузнецова О.Ю., доцент каф. ИВС



(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 12

от «02» мая 2019 года

Зав. кафедрой ИВС



Бобрышева Г.В.

(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____

ВиПМ

Бойков И.В.

(название кафедры)

(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 10

от «03» мая 2019 года

Председатель методической комиссии
факультета вычислительной техники



Глотова Т.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой