

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 10 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Интеллектуальные технологии анализа данных
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления)

Направленность: Информатика и вычислительная техника (общий профиль,
СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Технологии интеллектуального анализа данных обеспечивают формирование аналитических данных посредством выполнения операции очищения данных локальных баз организации, применения статистических методов и других сложных алгоритмов. Появлению аналитических систем способствовало осознание руководящим звеном предприятий факта, что в базах данных содержится не только информация, но и знания (скрытые закономерности). Последние позволяют охарактеризовать процесс управления предприятием и дать интеллектуальную информацию для более обоснованного принятия решений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Поиск и интеллектуальный выбор данных Data Mining;
- Интеллектуальный анализ текстовой информации.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает описание объекта, автоматизируемого системой, и общих требований к системе.	Знает описание объекта, автоматизируемого системой, и общих требований к системе.	Защита лабораторной работы
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет выделять подсистемы системы, распределять общие требования по подсистемам.	Умеет выделять подсистемы системы, распределять общие требования по подсистемам.	Зачет
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками разработки и описания порядка работ по созданию и сдаче системы; представления и защиты технического задания на систему	Владеет навыками разработки и описания порядка работ по созданию и сдаче системы; представления и защиты технического задания на систему	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	28	28	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Задача классификации	2	4	0	8
решение задачи оценки кредитоспособности потенциального заёмщика Понятия: назначаемые классы, множество классов, задача классификации, класс, категория				
Задача регрессии	2	4	0	10
предсказание значения числового параметра поиск шаблонов решение задачи регрессии решение задачи классификации				
Задача прогнозирования новых значений	2	4	0	10
прогнозирование цен акций с использованием числовых последовательностей задача прогнозирования				
Задача кластеризации	2	4	0	10
ход построения кластеров, деление множества объектов, понятие степени близости, оценка совокупности параметров,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Задача определения взаимосвязей	2	4	0	10
задача определения взаимосвязей, характеристики встречающихся наборов объектов модель торгового зала специальные предложения связанные товары задача размещение товаров				
Задача анализа последовательностей	2	4	0	8
Автоматическое изучение страниц пользователей web-сайтов, задача анализа последовательностей, анализ последовательности переходов, сиквенциальный анализ.				
Задача анализа отклонений	2	4	0	8
Поиск неожиданных результатов экспериментов Задача анализа отклонений Фильтрация ошибок ввода Поиск мошеннических операций				
ИТОГО по 7-му семестру	14	28	0	64
ИТОГО по дисциплине	14	28	0	64

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Задача классификации
2	Задача регрессии
3	Задача прогнозирования новых значений
4	Задача кластеризации
5	Задача определения взаимосвязей
6	Задача анализа последовательностей
7	Задача анализа отклонений

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект / А. А. Жданов. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011.	4
2	Круглов В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети : учебное пособие / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов. - Москва: Физматлит, 2001.	2
3	Круглов В.В. Искусственные нейронные сети: Теория и практика / В.В.Круглов,В.В.Борисов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002.	2
4	Плас Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : пер. с англ. / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2018.	1

5	Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Мичи Д. Компьютер - творец : пер. с англ. / Д. Мичи, Р. Джонстон. - Москва: Мир, 1987.	3
2	Мыльников Л. А. Статистические методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. А. Мыльников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
3	Рубашкин В. Ш. Представление и анализ смысла в интеллектуальных информационных системах / В. Ш. Рубашкин. - Москва: Наука, 1989.	2
4	Что мы думаем о машинах, которые думают. Ведущие мировые ученые об искусственном интеллекте : пер. с англ. / Политехнический музей ; Под ред. Д. Брокмана. - Москва: Альпина нон-фикшн, 2017.	1
2.2. Периодические издания		
1	Бринк Х. Машинное обучение : пер. с англ. / Х. Бринк, Д. Ричардс, М. Феверолф. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2018.	2
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Питц-Моултис Натанья XML : Пер. с англ / НатаньяПитц-Моултис, ЧерчилКирк. - СПб: BHV, 2000.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Чекина А. В. Генетическая кластеризация технической документации в проектных репозиториях САПР : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.12 / А. В. Чекина. - Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2012.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers	https://stackoverflow.com/	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans (SUN PUBLIC LICENSE)

Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер	15
Лекция	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Интеллектуальные технологии анализа данных»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: Информатика и вычислительная техника (09.03.01)

Направленность (профиль) образовательной программы: Информатика и вычислительная техника (общий профиль, СУОС)

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: Информационных технологий и автоматизированных систем

Форма обучения: очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3

Часов по рабочему учебному плану: 108

Форма промежуточной аттестации:

зачет

Пермь 2022 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Промежуточный /рубежный	Итоговый
	ТО	ОЛР	Зачет
Усвоенные знания			
З.1 Знает описание объекта, автоматизируемого системой, и общих требований к системе.	ТО1	ОЛР1-ОЛР7	по результатам текущего и рубежного контроля
Освоенные умения			
У.1 Умеет выделять подсистемы системы, распределять общие требования по подсистемам.		ОЛР1- ОЛР7	по результатам текущего и рубежного контроля
Приобретенные владения			
В.1 Владеет навыками разработки и описания порядка работ по созданию и сдаче системы; представления и защиты технического задания на систему		ОЛР8	по результатам текущего и рубежного контроля

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по результатам текущего и рубежного контроля.

3. . Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

4. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

4.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

4.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.