

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.
Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА

Программа учебной дисциплины
Вариативного модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Информатика. Иностранный язык

(очная форма обучения)

Составитель: Шубович В.Г.,
доктор педагогических наук,
кандидат технических наук,
профессор кафедры информатики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол от «26» мая 2023 г.
№5

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» относится к дисциплинам Вариативного модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Технологии цифрового образования, Практикум решения оптимизационных задач на ЭВМ, Информационные системы, Программирование, Архитектура персонального компьютера, Компьютерное моделирование.

Изучение дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» является одной из важных составляющих профессиональной подготовки молодого ученого. Бурное развитие информационных технологий и их основной технической базы – компьютеров приводит ко все большему насыщению ими практически всех сфер деятельности человека. В этих условиях для соискателя необходимо знание основ аппаратной части компьютера, его основных технических характеристик и функциональных возможностей, а также программных средств, позволяющих производить статистических анализ данных, полученных в ходе научных и педагогических экспериментов. Такое знание дает возможность более осознанно осуществлять поиск закономерностей в выборках, организовывать распознавание объектов исследования, построение функций классификаций.

Изучение дисциплины предполагает формирование у бакалавров знаний математических методов и информационных технологий, позволяющих раскрыть и понять основные характеристики психических и педагогических и др. явлений, на выработку умений опираться на результаты исследований при принятии решений, обосновании выводов.

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

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» является углубленное изучение интеллектуального анализа данных, многомерных методов статистического анализа, позволяющих выполнять обработку экспериментальных данных, решать задачи классификации, распознавания образов; изучение методик поиска информативных признаков и закономерностей в исследуемых выборках, выполнения прогнозных оценок; формирование умений самостоятельной научно-исследовательской деятельности с применением пакетов прикладных программ SPSS, STATISTICA

Задачи дисциплины:

формирование знаний в области теоретических принципов и положений, лежащих в основе построения прогнозных оценок в ходе научных исследований;

формирование знаний, умений и навыков применения многомерных статистических методов для организации поиска закономерностей;

- овладение приемами работы в прикладных программных продуктах SPSS, STATISTICA

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога»

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.</p> <p>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>	<p>ОР-1</p> <p>- базовые принципы системного и критического мышления;</p> <p>- логические формы и процедуры.</p> <p>ОР-2</p> <p>- основные особенности системного и критического мышления;</p> <p>- основные логические формы и процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p>	<p>ОР-3</p> <p>- анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации.</p> <p>ОР-4</p> <p>- анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;</p> <p>- анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации;</p> <p>- аргументировано формировать собственное суждение и оценку.</p>	
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>ОР-5</p> <p>основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности;</p> <p>основные этапы проектирования, виды</p>	<p>ОР-7</p> <p>определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их.</p>	

<p>УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.</p>	<p>рисков и ограничений в проектной деятельности.</p> <p>ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь.</p>	<p>ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи</p>	
---	---	--	--

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	в т.ч. практическая подготовка, час.	Лабораторные занятия, час	в т.ч. практическая подготовка, час.	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.								
	Зач. ед.	Часы							
7	2	72	12	-	-	20	-	40	зачет
Итого:	2	72	12	-	-	20	-	40	-

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Требования к усвоению дисциплины

В результате освоения дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» бакалавр должен:

знать:

Основные формы представления многомерных данных и особенности работы с ними.

Методы статистического анализа (регрессионный, факторный и т.д.), применяемые при проведении психолого-педагогических экспериментов в коллективах;

уметь:

Использовать методы многомерной статистики в анализе конкретных социально-экономических процессов.

Применять соответствующие программные продукты для проведения вычислительных процедур методов многомерного анализа данных.

Использовать современные информационные технологии подготовки текстовых документов, обработки информации на основе пакетов прикладных программ SPSS, STATISTICA при разработке различного рода отчетных (учетных) документов (рекомендаций) в процессе психолого-педагогических исследований

владеть:

Методами корреляционного, дискриминантного, кластерного и факторного анализа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу бакалавров и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Формы промежуточной аттестации (по итогам освоения дисциплины)
			Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Современные методы интеллектуального анализа данных (Data Mining)	4	2		2	Выполнение расчетной работы
2.	Статистические методы в интеллектуальном анализе данных	4		2	2	Выполнение расчетной работы
3.	Структурирование знаний. Поиск ассоциативных правил	4	2	4	2	Выполнение расчетной работы
4.	Классификация и кластеризация	4	2	4	4	Выполнение расчетной работы
5.	Деревья решений. Случайный лес	4	2	2	4	Выполнение расчетной работы

6.	Ансамбли моделей. Сравнение моделей	4	2	4	4	Выполнение расчетной работы
7.	Нейронные сети	4	2	4	4	Выполнение зачетной контрольной работы
	Всего		12	20	40	

**Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины
«Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога»**

Тема 1. Современные методы интеллектуального анализа данных (Data Mining)

Задачи, решаемые ИАД

Классификация методов ИАД

Основные понятия KDD

Связь между задачами и методами искусственного интеллекта, машинного обучения, методами оптимизации, статистикой, KDD, DM.

Тема 2. Статистические методы в интеллектуальном анализе данных

Методы снижения размерности и область их применения

Регрессия и прогноз

Анализ временных рядов

Дискриминантный анализ и область его применения

Тема 3. Структурирование знаний. Поиск ассоциативных правил

Модели описания знаний

Выявление и анализ аномалий

Ассоциативные правила в разных шкалах

Извлечение знаний из баз данных с помощью ассоциаций

Тема 4. Классификация и кластеризация

Метрики в пространстве признаков, виды нормировки

Меры близости классов объектов, их влияние на результат классификации

Виды классов, их особенности и интерпретация

Классификация SVM и область ее применения

Эвристические алгоритмы, их особенности и область применения

Иерархические алгоритмы, их особенности и область применения.

Тема 5. Деревья решений. Случайный лес

Типология деревьев решений

Бэггинг над деревьями решений

Бустинг над деревьями решений

Вращение дерева решений

Алгоритмы построения дерева решений

Случайный лес

Тема 6. Ансамбли моделей. Сравнение моделей.

Неуникальность решения задачи ИАД. Ансамбль моделей.

Основные компоненты ансамбля: базовая модель, механизм обучения, вид голосования

Оценка эффективности и сравнение моделей

Метода оценки эффективности: Lift Profit кривые, ROC анализ, матрицы классификаций.

«Бритва Оккама»

Кросс-валидация моделей

Кросс-валидация моделей с исключением

Бутстрэпоценка

ROC-анализ.

Тема 7. Нейронные сети.

Биологический нейрон. Структура биологического нейрона.

Структура искусственного нейрона.

Перспетрон и его свойства.

Функции активации нейрона.

Функционирование линейной нейронной сети.

Обучение нейронной сети. Врождённые способности нейрона. Переобучение нейронной сети. Примеры.

Обучение линейной однослойной нейронной сети.

Нелинейные нейронные сети. Обучение нелинейного нейрона. Примеры.

Многослойная нелинейная нейронная сеть. Алгоритм обратного распространения. Примеры.

Формы обучения нейронных сетей. Распознавание образов. Примеры.

Нейронные сети с самообучением. Примеры.

Сети с самоорганизацией. Сеть Кохонена. Примеры.

Общие рекуррентные сети. Примеры. Ассоциативная память. Автоассоциативная и гетероассоциативная память. Сеть Хопфилда.

Применение нейронных сетей для визуализации многомерных данных.

Эффективность нейронных сетей.

Основные понятия гибридных сетей.

Нечёткий нейрон «И».

Нечёткий нейрон «ИЛИ».

Алгоритмы обучения и использования гибридных сетей.

Сети ANFIS.

Нечёткий гибридный классификатор..

Образовательные технологии

При реализации учебной работы по освоению курса «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу бакалавров и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

1. создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
2. использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
3. формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности бакалавров.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения применения математических методов в исследованиях;

- повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы бакалавров;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, научной коммуникации.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы бакалавров по дисциплине «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога»

Важную роль при освоении дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога» играет самостоятельная работа бакалавров. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, лабораторных работах);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- работа с конспектами лекций;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- написание рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- подготовка научных докладов и творческих работ;
- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- самостоятельное решение сформулированных задач по основным разделам курса;
- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

В целях фиксации результатов самостоятельной работы бакалавров по дисциплине проводится аттестация самостоятельной работы. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра.

При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

- реферат,
- тестовый контроль,
- другие по выбору преподавателя.

Научный руководитель организует самостоятельную работу бакалавра в соответствии с рабочим учебным планом и графиком, рекомендованным преподавателем. Бакалавр должен выполнить объем самостоятельной работы, предусмотренный рабочим учебным планом, максимально используя возможности индивидуального, творческого и научного потенциала для освоения образовательной программы в целом.

Самостоятельная работа бакалавров может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Самостоятельная работа, носящая репродуктивный характер, предполагает, что в процессе работы студенты пользуются методическими материалами и методическими пособиями, в которых указывается, в какой

последовательности следует изучать материал дисциплины, обращается внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов. Самостоятельная работа, носящая частично-поисковый характер и поисковый характер, нацеливает бакалавров на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления, инновационных методов решения поставленных задач.

Для анализа организации своей самостоятельной работы, бакалавру рекомендуется в письменной форме ответить на предлагаемые вопросы и затем критически проанализировать, насколько эффективно он работает самостоятельно.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам, а также доступом к сети Интернет.

Фонд оценочных средств

Текущий контроль

Форма текущего контроля работы бакалавров – проектные задания.

Проектные задания.

По разведочному анализу данных.¹

Используя данные приложения проведите первичный анализ данных:

1. Проведите визуальный анализ приведенных данных на соответствие нормальному закону распределения.

2. Проверьте гипотезу о нормальном законе распределения представленных данных используя критерии Колмогорова-Смирнова и χ^2 . В случае несоответствия исходных данных нормальному закону распределения проведите нормализацию данных.

3. Определите оценки параметров закона распределения.

Построение регрессионной модели на основе функции пользователя. Определение модели. Функция потерь. Вычислительные процедуры.

По корреляционно-регрессионному анализу.

На основании данных приложения провести корреляционно-регрессионный анализ:

1. Получить оценки значений матрицы частных и парных коэффициентов корреляции. Проверить их значимость и найти интервальные оценки частных коэффициентов корреляции.

2. Найти оценки множественного коэффициента корреляции и детерминации. Проверить их значимость.

3. Построить уравнение регрессии, выбрав в качестве результативного показатель, которому соответствует наибольший множественный коэффициент корреляции.

4. Дать интерпретацию полученным результатам анализа.

По дискриминантному и кластерному анализу¹

Дискриминантный анализ предприятия характеризуются пятью экономическими показателями:

y_1 - производительность труда;

x_5 - удельный вес рабочих в составе промышленно-производственного персонала;

x_7 -коэффициент сменности оборудования;

x_9 - удельный вес потерь от брака (%);

x_{10} - фондоотдача активной части основных производственных фондов.

Значения этих показателей по предприятиям представлены в приложении.

¹ Источник: Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров: учебник.-М.:Финансы и статистика, 2000.

В каждом варианте приведены две обучающие выборки, первая из которых включает две обучающие выборки, первая из которых включает 9 предприятий группы А, а вторая- 8 предприятий группы В.

Требуется вычислить оценки значений дискриминантной функции для оставшихся предприятий и провести их классификацию. Дать экономическую интерпретацию результатам дискриминации.

№ варианта	Номер предприятия	
	Группа А	Группа В
1	1,2,3,4,5,6,8,24,29	12,14,15,16,21,23,27,28
2	1,2,3,4,5,6,8,24,43	12,14,15,16,21,23,27,41
3	1,2,3,4,5,6,8,29,43	12,14,15,16,21,23,28,41
4	1,2,3,4,5,6,24,29,43	12,14,15,16,21,27,28,41
5	1,2,3,4,5,8,24,29,43	12,14,15,16,23,27,28,41
6	1,2,3,4,6,8,24,29,43	12,14,15,21,23,27,28,41
7	1,2,3,5,6,8,24,29,43	12,14,16,21,23,27,28,41
8	1,2,4,5,6,8,24,29,43	12,15,16,21,23,27,28,41
9	1,3,4,5,6,8,24,29,43	14,15,16,21,23,27,28,41
10	2,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,28
11	1,2,3,4,5,6,8,24,29	12,14,15,16,21,23,27,41
12	1,2,3,4,5,6,8,24,43	12,14,15,16,21,23,28,41
13	1,2,3,4,5,6,8,29,43	12,14,15,16,21,27,28,41
14	1,2,3,4,5,6,24,29,43	12,14,15,16,23,27,28,41
15	1,2,3,4,5,8,24,29,43	12,14,15,21,23,27,28,41
16	1,2,3,4,6,8,24,29,43	12,14,16,21,23,27,28,41
17	1,2,3,6,8,24,29,43	12,15,16,21,23,27,28,41
18	1,2,4,5,6,8,24,29,43	14,15,16,21,23,27,28,41
19	1,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,28
20	2,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,41

№ п/п	КОНТРОЛИРУЕМЫЕ МОДУЛИ, РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА Кластерный анализ ВА	КОД ФОРМИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
			УК-1, УК-2
1	Современные методы интеллектуального анализа данных (Data Mining)	Оценочное средство №1 Современные методы интеллектуального анализа данных	УК-1
2	Статистические методы в интеллектуальном анализе данных.	Оценочное средство №2 Лабораторная работа №2 Статистические методы в ИАД	УК-2
3	Структурирование знаний. Поиск ассоциативных правил	Оценочное средство №3 Лабораторная работа №3 Поиск ассоциативных правил	УК-2
4	Классификация и кластеризация	Оценочное средство №4 Лабораторная работа №4 Классификация и	УК-2

		кластеризация	
5	Деревья решений. Случайный лес	Оценочное средство №5 Лабораторная работа №5 Деревья решений. Случайный лес	УК-2
6	Ансамбли моделей. Сравнение моделей	Оценочное средство №6 Лабораторная работа №6 Ансамбли моделей	УК-2
7	Нейронные сети	Оценочное средство №7 Лабораторная работа Интеллектуальная система анализа данных на основе нейронных сетей	УК-2
		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	ОС 1 - 7

6. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита лабораторных работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита лабораторной работы ОС-2 Защита реферата	ОР-1 - базовые принципы системного и критического мышления; - логические формы и процедуры. ОР-2 - основные особенности системного и критического мышления;
	Оценочные средства для промежуточной аттестации	мышления; - основные логические формы и

	<p style="text-align: center;">зачет</p> <p>ОС-3 Зачет в форме устного собеседования по вопросам</p>	<p>процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>ОР-3 -анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации.</p> <p>ОР-4 – анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; – анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; – аргументировано формировать собственное суждение и оценку.</p> <p>ОР-5 основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности; основные этапы проектирования, виды рисков и ограничений в проектной деятельности.</p> <p>ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь.</p> <p>ОР-7 определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их.</p> <p>ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи.</p>
--	---	---

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольные вопросы для проведения итогового контроля по освоению дисциплины «Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога»

Тема 1. Современные методы интеллектуального анализа данных (Data Mining)

Задачи, решаемые ИАД

Классификация методов ИАД

Основные понятия KDD

Связь между задачами и методами искусственного интеллекта, машинного обучения, методами оптимизации, статистикой, KDD, DM.

Тема 2. Статистические методы в интеллектуальном анализе данных

Методы снижения размерности и область их применения

Регрессия и прогноз

Анализ временных рядов

Дискриминантный анализ и область его применения

Тема 3. Структурирование знаний. Поиск ассоциативных правил

Модели описания знаний

Выявление и анализ аномалий

Ассоциативные правила в разных шкалах

Извлечение знаний из баз данных с помощью ассоциаций

Тема 4. Классификация и кластеризация

Метрики в пространстве признаков, виды нормировки

Меры близости классов объектов, их влияние на результат классификации

Виды классов, их особенности и интерпретация

Классификация SVM и область ее применения

Эвристические алгоритмы, их особенности и область применения

Иерархические алгоритмы, их особенности и область применения.

Тема 5. Деревья решений. Случайный лес

Типология деревьев решений

Бэггинг над деревьями решений

Бустинг над деревьями решений

Вращение дерева решений

Алгоритмы построения дерева решений

Случайный лес

Тема 6. Ансамбли моделей. Сравнение моделей.

Неуникальность решения задачи ИАД. Ансамбль моделей.

Основные компоненты ансамбля: базовая модель, механизм обучения, вид голосования

Оценка эффективности и сравнение моделей

Метода оценки эффективности: Lift и Profit-кривые, ROC-анализ, матрицы классификаций.

«Бритва Оккама»

Кросс-валидация моделей

Кросс-валидация моделей с исключением

Бутстрэпоценка

ROC-анализ.

Тема 7. Нейронные сети.

Биологический нейрон. Структура биологического нейрона.
 Структура искусственного нейрона.
 Перспетрон и его свойства.
 Функции активации нейрона.
 Функционирование линейной нейронной сети.
 Обучение нейронной сети. Врождённые способности нейрона. Переобучение нейронной сети. Примеры.
 Обучение линейной однослойной нейронной сети.
 Нелинейные нейронные сети. Обучение нелинейного нейрона. Примеры.
 Многослойная нелинейная нейронная сеть. Алгоритм обратного распространения. Примеры.
 Формы обучения нейронных сетей. Распознавание образов. Примеры.
 Нейронные сети с самообучением. Примеры.
 Сети с самоорганизацией. Сеть Кохонена. Примеры.
 Общие рекуррентные сети. Примеры. Ассоциативная память. Автоассоциативная и гетероассоциативная память. Сеть Хопфилда.
 Применение нейронных сетей для визуализации многомерных данных.
 Эффективность нейронных сетей.
 Основные понятия гибридных сетей.
 Нечёткий нейрон «И».
 Нечёткий нейрон «ИЛИ».
 Алгоритмы обучения и использования гибридных сетей.
 Сети ANFIS.
 Нечёткий гибридный классификатор..

Критерии формирования зачетной оценки

Зачет имеет своей целью проверить и оценить уровень полученных бакалаврами знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками и умениями в объеме требований учебной программы, а также качество и объем индивидуальной работы бакалавров.

Оценка "зачтено" ставится, если студент в полном объеме ответил на поставленные вопросы.

Зачет проводится в учебной аудитории. Студенты, не сдавшие зачет, сдают его повторно в соответствии с графиком, разработанным деканатом ФФМИТО.

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1 = 6 баллов	10 x 1 = 10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

Оценка	Баллы (2 ЗЕ)
«не зачтено»	Менее 100

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Результаты выполнения лабораторных занятий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Лабораторное работа № 1. Современные методы интеллектуального анализа данных

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Классификация методов ИАД

Лабораторное работа № 2. Статистические методы в ИАД

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Методы снижения размерности и область их применения

Регрессия и прогноз

Анализ временных рядов

Дискриминантный анализ и область его применения.

Лабораторное работа № 3. Поиск ассоциативных правил

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Ассоциативные правила в разных шкалах
Извлечение знаний из баз данных с помощью ассоциаций

Лабораторное работа № 4. Классификация и кластеризация

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Метрики в пространстве признаков, виды нормировки
Меры близости классов объектов, их влияние на результат классификации
Виды классов, их особенности и интерпретация
1. Метод Варда
2. Метод К-средних

Лабораторное работа № 5. Деревья решений. Случайный лес

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Бэггинг над деревьями решений
Бустинг над деревьями решений
Вращение дерева решений
Алгоритмы построения дерева решений
Случайный лес

Лабораторное работа № 6. Ансамбли моделей

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Оценка эффективности и с равнение моделей
Метода оценки эффективности: Lift и Profit-кривые, ROC-анализ, матрицы классификаций.
«Бритва Оккама»
Кросс-валидация моделей
Кросс-валидация моделей с исключением
Бутстрэп оценка

Лабораторное работа № 7. Интеллектуальная система анализа данных на основе нейронных сетей

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

Обучение нейронной сети. Врождённые способности нейрона. Переобучение нейронной сети. Примеры.
Обучение линейной однослойной нейронной сети.
Нелинейные нейронные сети. Обучение нелинейного нейрона. Примеры.
Многослойная нелинейная нейронная сеть. Алгоритм обратного распространения. Примеры.
Формы обучения нейронных сетей. Распознавание образов. Примеры.
Нейронные сети с самообучением. Примеры.

Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в виде сдачи зачета.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога»**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мугаллимова, С. Р. Научно-исследовательская деятельность учителя математики : учебное пособие : [16+] / С. Р. Мугаллимова, Т. А. Саркисян. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 128 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687645> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-3087-3. – Текст : электронный.
2. Лёвкина (Вылегжанина), А. О. Компьютерные технологии в научно-исследовательской деятельности: учебное пособие для студентов и аспирантов социально-гуманитарного профиля : [16+] / А. О. Лёвкина (Вылегжанина). – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496112> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2826-3. – DOI 10.23681/496112. – Текст : электронный.
3. Варепо, Л. Г. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие : [16+] / Л. Г. Варепо, А. А. Кожушко, И. В. Нагорнова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 150 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683035> – Библиогр.: с. 131-137. – ISBN 978-5-8149-3149-8. – Текст : электронный.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Теремов, А. В. Методология исследовательской деятельности в образовании : учебное пособие / А. В. Теремов ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500572> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0647-9. – Текст : электронный.
2. Смирнова, С. В. Основы проектной и исследовательской деятельности учащихся : учебное пособие : [16+] / С. В. Смирнова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619034> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2613-5. – DOI 10.23681/619034. – Текст : электронный.

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: Информатика. Иностранный язык

Рабочая программа Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности педагога

Составитель: Шубович В.Г. – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Шубович В.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры информатики «23» мая 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  Шубович В.Г. 23-05-23

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

 Мерзликova И.Б. 17.04.23

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "26" мая 2023 г., протокол № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

 Громова Е.М. 26 мая 2023 года

личная подпись

расшифровка подписи

дата