

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 03 » 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки: «Математическое моделирование»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	3 / 108	18	18	—	45	экзамен (27 час.)
Итого	3 / 108	18	18	—	45	экзамен (27 час.)

Владимир 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является ознакомление студентов с актуальными научными проблемами прикладной математики и информатики, а также существующими в настоящее время методами, подходами и средствами решения данных проблем. Дисциплина призвана познакомить магистрантов с широким спектром задач их предметной области, чтобы помочь в выборе направления научно-исследовательской работы, выполняемой при обучении в магистратуре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» относится к базовой части блока Б1 ОПОП подготовки магистров по направлению «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина изучается в первом семестре и требует освоения практически всего набора дисциплин основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». При этом для освоения дисциплины требуются следующие знания и умения:

- Умение применять методики алгоритмизации задач, выбирать наиболее эффективные алгоритмы;
- Знание и навыки использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, аналитической геометрии, нечёткой логики и др.;
- Знание основных современных средств разработки программных продуктов;
- Умение применять системный подход и основные методы проектирования программных продуктов;
- Знание теоретических основ и технологий, навыки использования современных систем управления базами данных;
- Знание моделей компьютерных сетей, принципов их функционирования;
- Умение получать информацию из источников на иностранном языке;
- Навыки обобщения и представления результатов поиска информации из различных источников.

Дисциплина формирует знания, необходимые для дальнейшего выбора студентами направления своей научно-исследовательской работы и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен частично овладеть следующими компетенциями:

- ОК-3, готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
- ОПК-1, готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;

• ОПК-3, способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение;

• ПК-3, способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.

После освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

• современное состояние и проблемы прикладной математики и информатики (ОПК-3).

2) Уметь:

• разрабатывать аналитические обзоры состояния заданной области прикладной математики и информационных технологий, в том числе новой для обучающегося (ОК-3, ОПК-3).

• порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы (ОК-3);

• разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).

2) Владеть

• навыками представления результатов своей работы аудитории (ОПК-1);

• навыками обсуждения в коллективе новой информации, в том числе не связанной с основной сферой деятельности (ОПК-1, ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Полезность информации	1	1-6	6	6	-	-	12	-	6 / 50%	Рейтинг-контроль №1
2	Интеграция информационных ресурсов	1	7-10	4	4	-	-	9	-	4 / 50%	Рейтинг-контроль №2
3	Задачи большой вычислительной емкости	1	11-14	4	4	-	-	12	-	4 / 50%	Рейтинг-контроль №3
4	Защита информации	1	15-18	4	4	-	-	12	-	4 / 50%	
Всего		1	18	18	18	-	-	45	-	18 / 50%	экзамен (27 час.)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы лекций.

- Лекция 1. Методы Data Mining. Решение задач классификации и регрессии.
- Лекция 2. Алгоритмы кластеризации.
- Лекция 3. Решение задач поиска ассоциативных правил и сиквенциального анализа
- Лекция 4. Интеграция информационных ресурсов. Задачи и технологии распределённой обработки информации.
- Лекция 5. Технологии Semantic Web. Технологии информационного поиска.
- Лекция 6. Обзор задач большой вычислительной ёмкости. Технологии суперкомпьютинга и GRID-системы.
- Лекция 7. Подходы к решению задач большой вычислительной ёмкости в метеорологии, геофизике, астрофизике, технике.
- Лекция 8. Проблемы защиты информации в глобальных информационных сетях.
- Лекция 9. Математические и технические средства защиты информации.

Практические занятия

- 1) Алгоритмы классификации и регрессии.
- 2) Алгоритмы поиска ассоциативных правил.
- 3) Кластеризация по Гюстаффсону-Кесселю. Кластеризация при помощи нечётких отношений.
- 4) Технологии описания информационных ресурсов.
- 5) Методы обработки информации на естественном языке.
- 6) Методы прикладной математики и информатики для решения задач метеорологии и геофизики.
- 7) Методы прикладной математики и информатики для решения задач астрофизики, биологии и инженерии.
- 8) Алгоритмы и методы защиты информации. Технические, юридические и социальные аспекты доступа к информации.
- 9) Методы и проблемы защиты информации в глобальных хранилищах данных.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционного курса и практических занятий:

- Технология проблемного обучения (case study). При рассмотрении вопросов практического применения рассмотренного теоретического материала, используется диалог со студентами на предмет возможных способов решения поставленной задачи.
- Моделирование ситуации научного доклада. Студент выступает с кратким сообщением на заданную тему перед аудиторией. После доклада остальные студенты задают вопросы. Координатором выступает преподаватель. Оцениванию подвергаются сам доклад, ответы на вопросы, качество вопросов. Таким образом, баллы по рейтинг-контролю складываются не только на основе подготовленных сообщений, но и на основе участия студента в обсуждении представленного материала в качестве слушателя. Это стимулирует студента быть не просто пассивным слушателем докладчика, но и самому активно вникать в услышанное, тем самым обеспечивая более высокий уровень освоения материала.
- Встречи с представителями фирм-разработчиков ресурсов для сети Интернет при изучении заключительного раздела дисциплины.

В рамках самостоятельной работы:

- Технология проблемного обучения (case study).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости проводится по всем видам занятий с использованием рейтинговой системы.

Вопросы для рейтинг-контроля №1 (контроль освоения раздела 1)

Проводится в форме научного доклада и призван выявить знания студентами основных задач и принципов глубинного анализа данных.

Список тем докладов (открытый):

- 1) *Алгоритм C4.5.*
- 2) *Алгоритм покрытия.*
- 3) *Линейные методы построения математических функций классификации и регрессии, в частности, метод наименьших квадратов.*
- 4) *Нелинейные методы построения математических функций.*
- 5) *Метод SVM (Support Vector Machines).*
- 6) *Метод карт Кохонена.*
- 7) *Алгоритм Apriori/Tid;*
- 8) *Алгоритм MSAP.*
- 9) *Кластеризация при помощи нечётких отношений.*
- 10) *Программные системы, реализующие методы DataMining.*

Вопросы для рейтинг-контроля №2 (контроль освоения раздела 2)

Проводится в форме научного доклада и призван выявить знания студентами основных задач и принципов интеграции информационных ресурсов.

Список тем докладов (открытый):

- 1) *Глобальное объединение систем баз данных на основе веб.*
- 2) *Интеграция структурированных и полуструктурированных данных.*
- 3) *Хранилища данных.*
- 4) *Репозитории данных.*
- 5) *Разработка крупных программных комплексов коллективом географически удаленных разработчиков.*
- 6) *Аппаратные и программные средства и технологии для эффективной обработки сверхбольших баз данных.*
- 7) *Оперативный анализ данных, системы поддержки принятия решений.*
- 8) *Мониторинг актуальности информации и эффективный поиск информации в сети Интернет.*
- 9) *Алгоритмы морфологического, синтаксического и семантического анализа текстов на естественных языках.*
- 10) *Алгоритмы поиска нетекстовой информации.*

Вопросы для рейтинг-контроля №3 (контроль освоения раздела 3)

Проводится в форме научного доклада и призван выявить знания студентами основных задач большой вычислительной ёмкости, а также задач, связанных с информационной безопасностью, и принципов их решения.

Список тем докладов (открытый):

- 1) *Примеры задач большой вычислительной емкости: мониторинг и предсказание погоды*
- 2) *Примеры задач большой вычислительной емкости: мониторинг и предсказание землетрясений*
- 3) *Примеры задач большой вычислительной емкости: поиск внеземного разума*
- 4) *Примеры задач большой вычислительной емкости: генетические исследования*
- 5) *Параллельные вычислительные системы и технологии параллельного программирования.*
- 6) *Метакомпьютинг.*
- 7) *Защита локальных и глобальных сетей от взлома*
- 8) *Шифрование данных.*
- 9) *Электронные публикации и защита интеллектуальной собственности.*
- 10) *Алгоритмы стеганографии.*

Вопросы для самостоятельной работы студента (контроль освоения всех разделов курса)

Самостоятельная работа студентов включает освоение материалов, слабо освещённых в рамках лекционного курса, подготовку докладов. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в рамках практических занятий в виде дополнительных вопросов (связанных с озвучиваемой на лекциях тематикой самостоятельной работы) в ходе защиты докладов. Примерный список дополнительных вопросов:

1. Сравнительный анализ алгоритмов классификации.
2. Сравнительный анализ алгоритмов кластеризации.
3. Сравнительный анализ алгоритмов построения ассоциативных правил.
4. Разновидности алгоритма стемминга и специфика для различных языков.
5. Практическое применение различных алгоритмов DataMining.
6. Принципы построения метаописаний информационных ресурсов.
7. Технологии Semantic Web.
8. Перспективы развития суперкомпьютерной техники.
9. Сравнительный анализ алгоритмов и методик защиты информации.
10. Сравнительный анализ алгоритмов поиска нетекстовой информации.

Вопросы для экзамена

Предполагает ответ студента на теоретический вопрос и защиту подготовленного к экзамену реферата на тему одной из актуальных задач прикладной математики и информатики.

Базовый список теоретических вопросов включает в себя приведённые выше вопросы рейтинг-контроля.

Список тем рефератов (открытый):

1. Алгоритмы и методы автоматического аннотирования и реферирования.
2. Алгоритмы анализа предпочтений пользователей и рекомендательные системы.
3. Алгоритмы и методы жанровой классификации веб-текстов.
4. Методы, подходы и алгоритмы автоматического построения тезаурусов и онтологий.
5. Обзор задач и алгоритмов корпусной лингвистики.
6. Алгоритмы и методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, обусловленных причинами природного и техногенного характера.
7. Применение методов прикладной математики и информатики в исследованиях в области ядерной физики.

8. Применение прикладной математики и информатики в гуманитарных науках.
9. Применение прикладной математики и информатики при решении задач сохранения культурного и природного наследия.
10. Математические и физические принципы квантовых вычислений.
11. Алгоритмы поиска изображений и музыки по содержанию.
12. Алгоритмы кластеризации и классификации изображений.
13. Математико-алгоритмические методы борьбы с незапрашиваемой корреспонденцией (спамом).
14. Алгоритмы автоматической классификации веб-ресурсов.
15. Алгоритмы и методы автоматического аннотирования и реферирования.
16. Алгоритмы анализа предпочтений пользователей и рекомендательные системы.
17. Алгоритмы выявления дубликатов документов и «зеркал» сайтов.
18. Алгоритмы и методы жанровой классификации веб-текстов.
19. Методы, подходы и алгоритмы автоматического построения тезаурусов и онтологий.
20. Обзор NP-сложных задач и методов их решения.
21. Алгоритм Кармаркара и алгоритм k официантов.
22. Новые и перспективные языки программирования.
23. Методы и средства автоматизации программирования на параллельных компьютерах.
24. Методы прикладной математики и информатики в машиностроении.
25. Принципы, приложения и компьютерная реализация интервальной математики.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0092-6
2. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6
3. Современные проблемы науки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Ясницкий, Т.В. Данилевич.—3-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 297 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — ISBN 978-5-9963-2502-3

б) дополнительная литература:

1. Современные проблемы информатики и вычислительной техники: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.А. Петров. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0442-8
2. В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев. Цифровая стеганография / В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009 - 272 с. (Серия "Аспекты защиты") - ISBN 5-98003-011-5
3. Дворянкин С. В. Обработка речевых и звуковых сигналов и изображений в пакетах специального программного обеспечения : метод. указания / С.В. Дворянкин, А.

М. Бонч-Бруевич, С. Б. Козлачков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 48, [4] с.
: ил. ISBN 978-5-7038-3812-9

в) периодические издания:

1. Computerworld Россия, ISSN: 1560-5213.

2. Мир ПК, ISSN: 0235-3520.

в) интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт World Wide Web Consortium // Режим доступа:
<https://www.w3.org/>

2. Технологии Яндекс // Режим доступа: <https://yandex.ru/company/technologies>

3. Distributed computing project to produce predictions of the Earth's climate // Режим
доступа: <http://climateprediction.net/>

4. Semantic Web // Режим доступа: <http://www.w3.org/standards/semanticweb/>


5. Школа анализа данных Яндекс // Режим доступа: <https://yandexdataschool.ru/>

6. Научный семинар «Интеллектуальный анализ данных» кафедры анализа данных и
исследования операций Казанского федерального университета // Режим доступа:
<http://kek.ksu.ru/EOS/DataMining/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс частично обеспечен мультимедийными презентациями. В случае отсутствия возможности проведения занятий в уже оборудованной мультимедийным проектором аудитории используются переносной экран и проектор, имеющиеся на кафедре ФиПМ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, программа подготовки: «Математическое моделирование»

Рабочую программу составил доцент каф. ФиПМ Лексин А.Ю. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя)

Иск. директор
ООО "ЧС Сервис"

(должность, место работы)



(подпись)

Квасов Д.С.

(ФИО)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ
Протокол № 1 от 3.09.18 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика, программа подготовки:
«Математическое моделирование»

Протокол № 1 от 3.09.18 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____