Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 18:37:51
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfdf9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра информатики

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«6» сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.06 Современные проблемы прикладной математики и информатики

Направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль): **Прикладные Интернет-технологии**

Форма обучения очная
Курс – 1
Семестр – 1
Всего зачетных единиц – 4, часов – 144

Форма отчетности: экзамен – 1 семестр

Программу разработал
кандидат педагогических наук, доцент Козлов С.В.

Одобрена на заседании кафедры
«30» августа 2021 г., протокол № 1

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» относится к дисциплинам обязательной части. Она изучается в 1 семестре. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям магистра формируются на основе материала, изученного в обязательных курсах математики и информатики высшего образования уровня бакалавриата или специалитета.

Курс «Современные проблемы прикладной математики и информатики» знакомит магистра с актуальными проблемами прикладной математики и информатики. Приобретенные в результате изучения дисциплины знания помогут магистру выбрать направление будущих научных исследований.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной литературы, информационных и образовательных технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	**Знает**: современный аппарат математики и базовые методики и алгоритмы его применения для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики. **Умеет**: выбирать необходимые методы решения и решать задачи фундаментальной и прикладной математики. **Владеет**: навыками решения базовых задач фундаментальной и прикладной математики.
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	**Знает**: современный аппарат фундаментальной и прикладной математики, методы решения базовых прикладных задач и основные алгоритмы их совершенствования и модификации для решения прикладных задач. **Умеет**: совершенствовать и реализовывать новые математические методы, необходимые для решения конкретных прикладных задач. **Владеет**: навыками использования полученных теоретических сведений для создания и реализации новых математических методов решения прикладных задач.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	**Знает**: базовые методы разработки, анализа, модификации и применения математических моделей, современные методы математического моделирования в решении прикладных задач; **Уметь**: применять аппарат математического моделирования для решения прикладных задач; **Владеть:** навыками работы с инструментальными средствами математического моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов.

3. Содержание дисциплины

1. **Задачи на миллион долларов. Институт Клэя и семь проблем тысячелетия.** Равенство классов P и NP. Гипотеза Ходжа. Гипотеза Пуанкаре. Гипотеза Римана. Теория Янга — Миллса. Существование и гладкость решений уравнений Навье — Стокса. Гипотеза Берча и Свиннертона-Дайера.

2. **Открытые математические проблемы.** Гипотезы о простых числах. Гипотезы о совершенных числах. Гипотезы о дружественных числах. Диофантовы уравнения. Аналитическая теория чисел. Геометрия. Механика. Коуровская тетрадь. Днестровская тетрадь.

Анализ. Комбинаторика. Теория графов. Теория узлов. Теория вычислительной сложности. Аксиоматическая теория множеств. Теория доказательств. Вычислительная математика. Дифференциальные уравнения.

3. **Открытые проблемы в теории ицидентностных структур.** Инциденностные структуры и тернарные алгебры. Проективные плоскости и их обобщения.

4. **Проблемы автоматизированной поддержки труда учителя.** Методы математического моделирования в обучении. Информационное образовательное пространство. Математические методы в педагогической теории и практике.

5. **Открытые проблемы в теории в теории баз данных.** Реляционные базы данных. Современный подход к построению баз данных.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Задачи на миллион долларов. Институт Клэя и семь проблем тысячелетия	26	4	4	18
2	Открытые математические проблемы	30	6	6	18
3	Открытые проблемы в теории ицидентностных структур	21	2	2	17
4	Проблемы автоматизированной поддержки труда учителя	20	2	2	16
5	Открытые проблемы в теории баз данных	20	2	2	16
6.	Подготовка к экзамену	27			27
	ИТОГО	**144**	**16**	**16**	**112**

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция 1-2. Задачи на миллион долларов. Институт Клэя и семь проблем тысячелетия. Равенство классов P и NP. Гипотеза Ходжа. Гипотеза Пуанкаре. Гипотеза Римана. Теория Янга – Миллса. Существование и гладкость решений уравнений Навье – Стокса. Гипотеза Берча и Свиннертона – Дайера.

Лекция 3-5. Современные алгоритмические технологии. Гипотезы о простых, совершенных, дружественных числах. Диофантовы уравнения. Аналитическая теория чисел. Геометрия. Механика. Коуровская тетрадь. Днестровская тетрадь. Анализ. Комбинаторика. Теория графов. Теория узлов. Теория вычислительной сложности. Аксиоматическая теория множеств. Теория доказательств. Вычислительная математика. Дифференциальные уравнения.

Лекция 6. Открытые проблемы в теории ицидентностных структур. Инциденностные структуры и тернарные алгебры. Проективные плоскости и их обобщения.

Лекция 7. Проблемы автоматизированной поддержки труда учителя. Методы математического моделирования в обучении. Информационное образовательное пространство. Математические методы в педагогической теории и практике.

Лекция 8. Открытые проблемы в теории в теории баз данных. Распределенные объектно-ориентированные системы. Реляционные базы данных. Современный подход к построению баз данных.

Занятия семинарского типа

Практическое занятие № 1-2. *Задачи на миллион долларов. Институт Клэя и семь проблем тысячелетия*

1. Равенство классов P и NP.
2. Гипотеза Ходжа.
3. Гипотеза Пуанкаре.
4. Гипотеза Римана. 5.
5. Теория Янга-Миллса.
6. Существование и гладкость решений уравнений Навье-Стокса.
7. Гипотеза Берча и Свиннертона-Дайера.

Практическое занятие № 3-5. *Открытые математические проблемы*

1. Гипотезы о простых числах.
2. Гипотезы о совершенных числах.
3. Гипотезы о дружественных числах.
4. Диофантовы уравнения.
5. Аналитическая теория чисел.
6. Геометрия. Механика.
7. Коуровская тетрадь. Днестровская тетрадь.
8. Анализ.
9. Комбинаторика. Теория графов. Теория узлов.
10. Теория вычислительной сложности.
11. Аксиоматическая теория множеств.
12. Теория доказательств.
13. Вычислительная математика.
14. Дифференциальные уравнения.

Практическое занятие № 6. *Открытые проблемы в теории ицидентносных структур*

1. Инцидентностные структуры и тернарные алгебры. Конфигурационные теоремы и их алгебраические эквиваленты.
2. Классификация проективных плоскостей Ленца-Барлотти.
3. Проективные плоскости и их обобщения. Плоскости Ельмслева, Клингенберга, Грозе, Сандлера, псевдоплоскости.
4. Конечные геометрии.

Практическое занятие № 7. *Проблемы автоматизированной поддержки труда учителя*

1. Методы математического моделирования в обучении.
2. Информационное образовательное пространство.
3. Математические методы в педагогической теории и практике.

Практическое занятие № 8. *Открытые проблемы в теории баз данных*

1. Реляционные базы данных.
2. Современный подход к построению баз данных.
3. Функциональные зависимости в базах данных не первой нормальной формы (табличных базах данных).
4. Теорема о полноте аксиоматической теории функциональных зависимостей в табличных базах данных.

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитии практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по

заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий.

Темы для самостоятельного изучения

1. Современная философия математики.
2. Новые идеи в информатике.
3. Современные информационные технологии в маркетинге.
4. Современные информационные технологии в медицине.
5. Современные информационные технологии в политике.
6. Технические системы и синергетика.
7. Инструментальные средства интеллектуального анализа данных.
8. Методы обмена данными в разнородной информационной среде.
9. Использование CASE-технологий для проектирования структур баз данных.
10. Инструменты интеллектуального анализа данных.
11. Базовые концепции искусственных нейронных сетей.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

1. Равенство классов P и NP.
2. Гипотеза Ходжа.
3. Гипотеза Пуанкаре.
4. Гипотеза Римана. 5.
5. Теория Янга-Миллса.
6. Существование и гладкость решений уравнений Навье-Стокса.
7. Гипотеза Берча и Свиннертона-Дайера.
8. Гипотезы о простых числах.
9. Гипотезы о совершенных числах.
10. Гипотезы о дружественных числах.
11. Диофантовы уравнения.
12. Аналитическая теория чисел.
13. Геометрия. Механика.
14. Коуровская тетрадь. Днестровская тетрадь.
15. Анализ.
16. Комбинаторика. Теория графов. Теория узлов.
17. Теория вычислительной сложности.
18. Аксиоматическая теория множеств.
19. Теория доказательств.
20. Вычислительная математика.
21. Дифференциальные уравнения.
22. Инцидентностные структуры и тернарные алгебры. Конфигурационные теоремы и их алгебраические эквиваленты.
23. Классификация проективных плоскостей Ленца-Барлотти.
24. Проективные плоскости и их обобщения. Плоскости Ельмслева, Клингенберга, Грозе, Сандлера, псевдоплоскости.
25. Конечные геометрии.

26. Методы математического моделирования в обучении.
27. Информационное образовательное пространство.
28. Математические методы в педагогической теории и практике.
29. Реляционные базы данных.
30. Современный подход к построению баз данных.
31. Функциональные зависимости в базах данных не первой нормальной формы (табличных базах данных).
32. Теорема о полноте аксиоматической теории функциональных зависимостей в табличных базах данных.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Текущая контрольная работа

1. Гипотеза Ходжа.
2. Теория графов. Теория узлов.

Критерии оценивания текущей контрольной работы

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Соотношение мировоззрения, философии, естествознания.
2. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике.
3. Природа математического познания.
4. Закономерности развития математики.
5. Проблема обоснования математики.
6. Философские проблемы прикладной математики.
7. Основы теории информации.
8. Кибернетика и ее виднейшие представители.
9. Общая теория систем.
10. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.

11. Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники.
12. Конструктивная природа информатики и ее синергетический коэволюционный смысл.
13. Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая.
14. Проблема реальности в информатике.
15. Понятие информационно-коммуникативной реальности как междисциплинарный интегративный концепт.
16. Интернет, компьютерная революция и социальная информатика.
17. Понятие киберпространства Интернет и его философское значение.
18. Феномен зависимости от Интернета.
19. Интернет как инструмент новых социальных технологий.
20. Интернет как информационно-коммуникативная среда науки XXI в. и как глобальная среда непрерывного образования.
21. Концепция информационной эпистемологии и ее связь с кибернетической эпистемологией.
22. Компьютерная этика, инженерия знаний проблемы интеллектуальной собственности.
23. Технологический подход к исследованию знания.
24. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция.
25. Концепция информационного общества.
26. Сетевое общество и задачи социальной информатики.
27. Проблема личности в информационном обществе.
28. Счетность множества программ и алгоритмов.
29. Доказательство алгоритмической разрешимости и неразрешимости.
30. Реально-выполнимые и реально-невыполнимые алгоритмы. NP-полнота.
31. Технологии программирования.
32. Современные модели данных.
33. Проблемы в области технологий искусственного интеллекта.
34. Обзор задач операционного исследования.
35. Принятие решения в условиях риска.
36. Принятие решений в условиях неопределенности.
37. Принятие решений в условиях строгого противодействия.
38. Принятие решений в условиях нестрогого противодействия.
39. Основные характеристики современной информации и требования к средствам их переработки; подготовка данных для анализа.
40. Особенности обработки нечеткой информации
41. Логические закономерности в данных.
42. Методы обнаружения логических закономерностей.
43. Некорректные задачи.
44. Общая проблема надежности вычислений и корректности математических моделей.
45. Методология динамического программирования.

Образец экзаменационного билета

1. Основы теории информации.
2. Проблемы в области технологий искусственного интеллекта.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов (по 10-балльной шкале)
1	Теоретический вопрос	4 балла (2 балла за каждый теоретический вопрос)
2	Математическая модель	1 баллов
3	Реализация решения задачи	2 баллов

4	Бонусные баллы (работа в течение семестра)	3 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

Уровень качества	Оценка по 10-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
высший	10 – превосходно 9 – отлично 8 – почти отлично	5 – «отлично»
высокий	7 – очень хорошо 6 – хорошо	4 – «хорошо»
достаточный	5 – удовлетворительно 4 – почти удовлетворительно	3 – «удовлетворительно»
низкий	3,2,1 – неудовлетворительно	2 – «неудовлетворительно»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – URL: https://urait.ru/bcode/449779
2. Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 235 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450999
3. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 385 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450997
4. Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 117 с. – URL: https://urait.ru/bcode/454121
5. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 432 с. – URL: https://urait.ru/bcode/452137
6. Лаврищева Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 280 с. – URL: https://urait.ru/bcode/452156
7. Малявко А. А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 429 с. – URL: https://urait.ru/bcode/453250
8. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 357 с. – URL: https://urait.ru/bcode/453567
9. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 137 с. – URL: https://urait.ru/bcode/452333
10. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: https://urait.ru/bcode/449939

7.2. Дополнительная литература

1. Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 432 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450255

2. Зыков С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 155 с. – URL: https://urait.ru/bcode/451488
3. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450832
4. Казанский А. А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 192 с. – URL: https://urait.ru/bcode/451467
5. Парфенов Ю. П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 121 с. –URL: https://urait.ru/bcode/453758
6. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 258 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450339
7. Тузовский А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – URL: https://urait.ru/bcode/451429
8. Черпаков И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – URL: https://urait.ru/bcode/450823
9. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 353 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8562-7. – URL: https://urait.ru/bcode/450871
10. Черткова Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 147 с. – URL: https://urait.ru/bcode/452749

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru)
4. Российское образование. Федеральный портал (edu.ru).

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, мультимедиапроектором, ноутбуком, колонками.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная стандартной учебной мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе:

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian
2. Microsoft Office 2010 Russian

Поисковые системы сети Интернет.