

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Геоинформационные технологии в решении природноресурсных и экологических задач	Код ОП 1. 21.04.03/33.01
Направление подготовки 1. Геодезия и дистанционное зондирование	Код направления и уровня подготовки 1. 21.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Информационные технологии в геодезии и дистанционном зондировании

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит дисциплины: «Информационная безопасность и защита информации в геоинформационных системах», «Представление знаний в информационных системах», «Программная инженерия», «Управление данными в геоинформационных системах» и рассматривает концепции и фундаментальные основы проектирования, внедрения и сопровождения геоинформационных систем. Отдельное внимание уделяется изучению методов представления знаний о предметной области в информационных системах на основе современных подходов, таких как нейронные сети и искусственный интеллект. В модуле рассматриваются структуры данных, методы работы с ними, вопросы безопасности при работе с данными. Студенты изучают вопросы эффективного администрирования информационными системами, предназначенными для работы с разнородными данными. Особое внимание уделяется вопросам организации надежных и безопасных структур банков данных. Рассматриваются подходы к описанию и управлению данными в рамках систем управления базами данных (СУБД), а также криптографические методы и протоколы их корректного использования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Информационная безопасность и защита информации в геоинформационных системах	5
2	Управление данными в геоинформационных системах	4
3	Представление знаний в информационных системах	4
4	Программная инженерия	3
ИТОГО по модулю:		16

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Геоинформационные технологии в решении прикладных задач

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Информационная безопасность и защита информации в геоинформационных системах	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач
	ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования	З-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования
	ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	З-1 - Знать методы обработки, синтезирования геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ

Представление знаний в информационных системах	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	3-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	3-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач
	ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования	3-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования
	ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	3-1 - Знать методы обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
Программная инженерия	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	3-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и	3-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач

	информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач
	ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования	З-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования
	ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	З-1 - Знать методы обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
Управление данными в геоинформационных системах	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач
	ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и	З-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования

	дистанционного зондирования	У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования
	ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	З-1 - Знать методы обработки, синтезирования геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационная безопасность и защита информации в геоинформационных системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Островский Андрей Борисович, Старший преподаватель кафедры астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

Актуальные проблемы науки и техники

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Информационная безопасность. Общие вопросы. Основные понятия. Терминология.
P2	Математические основы	Теория информации. Энтропия и неопределенность. Норма языка. Безопасность криптосистемы. Теория сложности. Теория чисел. Арифметика вычетов. Обратные значения по модулю. Методы вычисления обратных величин. Малая теорема Ферма. Функция Эйлера. Китайская теорема об остатках. Генерация простого числа.
P3	Протоколы	Передача информации с использованием симметричной криптографии. Однонаправленные функции. Однонаправленные хэш-функции. Передача информации с использованием криптографии с открытыми ключами. Цифровые подписи. Генерация случайных и псевдослучайных последовательностей. Обмен ключами. Удостоверение подлинности. Криптография с несколькими открытыми ключами. Разделение секрета. Совместное использование секрета. Криптографическая защита баз данных. Управление ключами. Генерация ключей. Нелинейные пространства ключей. Передача ключей. Проверка ключей. Использование ключей. Время жизни ключей. Управление открытыми ключами.
P4	Классические симметричные криптосистемы	Классификация криптографических методов. Перестановочные шифры. Подстановочные шифры. Системы подстановок.
P5	Современные симметричные криптосистемы	Криптосистемы на основе сети Фейстеля. Стандарт шифрования данных DES. Безопасность DES. Варианты DES. ГОСТ 28147-89. Стандарт AES.
P6	Типы алгоритмов и криптографические режимы	Режим электронной шифровальной книги. Режим сцепления блоков шифра. Поточковые шифры. Самосинхронизирующиеся потоковые шифры. Режим обратной связи по

		шифру. Синхронные потоковые шифры. Режим выходной обратной связи. Выбор режима шифра.
P7	Алгоритмы с открытыми ключами	Безопасность алгоритмов с открытыми ключами. Алгоритмы «рюкзака». Алгоритм RSA. Однонаправленная хэш-функция SHA-1.

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

- 1 Шеннон, К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон .— Москва : Издательство иностранной литературы, 1963 .— 830 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450093>>.
- 2 Василенко, О. Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии (2-е издание, дополненное) / О.Н. Василенко .— 2-е изд., доп. — Москва : МЦНМО, 2006 .— 336 с.— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=61814>>.
- 3 Васильев, В. И. Интеллектуальные системы защиты информации : / В. И. Васильев .— Москва : Машиностроение, 2013 .— 171 с.— URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5792

Печатные издания

1. Основы криптографии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе специальностей в обл. информ. безопасности / А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Гелиос АРВ, 2005 .— 480 с. — 12 экз.
2. Баричев, С. Г. Основы современной криптографии : Учеб. курс / С.Г. Баричев, В.В. Гончаров, Р.Е. Серов .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Горячая линия-Телеком, 2002 .— 175 с. — 15 экз.
3. Малюк, Анатолий Александрович. Введение в защиту информации в автоматизированных системах : Учеб. пособие для студентов / А.А. Малюк, С.В. Пазизин, Н.С. Погожин .— М. : Горячая линия-Телеком, 2001 .— 148 с. — 21 экз.
4. Петров, Алексей Андреевич. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты / Петров А. А. — Москва : ДМК, 2000 .— 448 с. — 6 экз.
5. Ярочкин, Владимир Иванович. Информационная безопасность : учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитар. и соц.-экон. специальностям / В. И. Ярочкин .— [4-е изд.] .— Москва : Академический Проект, 2006 .— 544 с. — 10 экз.
6. Гринберг, Анатолий Соломонович. Защита информационных ресурсов государственного управления : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Информатика" и "Гос. и муницип. упр. " / А. С. Гринберг, Н. Н. Горбачев, А. А. Тепляков .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003 .— 327 с. — 11 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном. Компьютерные классы для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с Microsoft Visual Studio, версия 2010 или выше

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

- 1 Информационная безопасность. Общие вопросы. Терминология.
- 2 Классификация криптографических методов.
- 3 Перестановочные шифры.
- 4 Подстановочные шифры. Системы подстановок.
- 5 Энтропия и неопределенность.
- 6 Безопасность криптосистемы. Теория сложности.
- 7 Арифметика вычетов.
- 8 Обратные значения по модулю. Методы вычисления обратных величин.
- 9 Малая теорема Ферма. Функция Эйлера.
- 10 Китайская теорема об остатках.
- 11 Генерация простого числа.
- 12 Передача информации с использованием симметричной криптографии.
- 13 Однонаправленные функции. Однонаправленные хэш-функции.
- 14 Передача информации с использованием криптографии с открытыми ключами.
- 15 Цифровые подписи.
- 16 Генерация случайных и псевдослучайных последовательностей.
- 17 Удостоверение подлинности.
- 18 Разделение секрета. Совместное использование секрета.
- 19 Генерация ключей. Нелинейные пространства ключей.
- 20 Передача ключей. Проверка ключей. Использование ключей.
- 21 Время жизни ключей.
- 22 Управление открытыми ключами.
- 23 Режим электронной шифровальной книги.
- 24 Режим сцепления блоков шифра.
- 25 Поточковые шифры. Самосинхронизирующиеся потоковые шифры.
- 26 Режим обратной связи по шифру.
- 27 Синхронные потоковые шифры.
- 28 Режим выходной обратной связи.
- 29 Криптосистемы на основе сети Фейстеля.
- 30 Стандарт шифрования данных DES.
- 31 ГОСТ 28147-89.
- 32 Стандарт AES.
- 33 Безопасность алгоритмов с открытыми ключами.
- 34 Алгоритмы «рюкзак».
- 35 Алгоритм RSA.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление данными в
геоинформационных системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Островский Андрей Борисович**, Старший преподаватель кафедры астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

Актуальные проблемы науки и техники

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Современные отечественные и зарубежные географические информационные системы, их назначение и технологии применения для обработки и интерпретации данных об объектах природной среды, экологическом состоянии территорий и инвентаризации земель.
P2	Принципы построения и описания моделей данных	Общие принципы построения и описания моделей данных в геоинформационных системах (ГИС). Особенности представления, обработки и хранения векторных, растровых и атрибутивных данных. Представление геоинформационных данных. Методы работы с геоданными в зависимости от способов их получения. Работа с семантическими данными.
P3	Модели данных	Реляционная модель в ГИС. Иерархическая модель представления данных в ГИС. Пространственные индексы. Ассоциативная выборка данных. Топологические отношения объектов моделей данных ГИС. Модель Эгенхофера.
P4	Применение баз данных в ГИС	Особенностей организации баз данных для ГИС. Способы применения стандартных моделей данных СУБД для представления, хранения и обработки геоданных. Хранение геоданных в реляционной и объектной модели. Хранение растровых данных. Квадратомическая модель данных. Кластеризация растровых данных.

- 1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер .— 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 .— 543 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>>.

2. Барский, А. Б. Логические нейронные сети : учебное пособие / А.Б. Барский .— Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 .— 352 с.— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232983>>.

Печатные издания

1. Ахо, Альфред В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; пер. с англ. и ред. А. А. Минько .— Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2003 .— 384 с. — 30 экз.
2. Тиори, Тоби. Проектирование структур баз данных : в 2 кн. Кн. 1 / пер. с англ. А. И. Роговского, В. И. Чучкина / Т. Тиори, Д. Фрай ; пер. с англ. под ред. В. И. Скворцова .— М. : Мир, 1985 .— 287 с. — 9 экз.
3. Тиори, Тоби. Проектирование структур баз данных : в 2 кн. Кн. 2 / пер. с англ. Л. В. Осиповой [и др.] / Т. Тиори, Д. Фрай ; пер. с англ. под ред. В. И. Скворцова .— М. : Мир, 1985 .— 320 с. — 8 экз.
4. Астахова, Ирина Федоровна. SQL в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов / И. Ф. Астахова, А. П. Толстобров, В. М. Мельников .— Минск : Новое знание, 2002 .— 176 с. — 12 экз.
5. Кузин, Александр Владимирович. Базы данных : учеб. пособие для вузов / А. В. Кузин, С. В. Левонисова .— М. : Academia, 2005 .— 320 с. — 8 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном. Компьютерные классы для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864- 2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с Microsoft SQL Server, http://www.microsoft.com/ MySQL Server, http://www.mysql.com/ PostgreSQL, http://www.postgresql.org/

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для экзамена

- 1 Используемые в ГИС математические модели данных.
- 2 Математический аппарат представления и обработки данных о полевых сущностях.
- 3 Способы применения стандартных моделей данных СУБД для представления, хранения и обработки геоданных.
- 4 Особенности использования реляционной и объектной моделей данных в ГИС. Достоинства и недостатки.
- 5 Способы декомпозиции и представления геоданных в реляционной модели.
- 6 Иерархическая модель представления пространственно-распределенных данных. Пространственные индексы.
- 7 Квадратомическая модель представления пространственно-распределенных данных.
- 8 Алгоритмы на квадродеревьях
- 9 Цепочно-узловая структура представления данных
- 10 Объектная топология.
- 11 Хранение растровых данных.
- 12 Кластеризация.
- 13 Матричная DE-9IM модель.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Представление знаний в
информационных системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Овчинников Александр Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Департамент математики, механики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Овчинников Александр Игоревич, ассистент департамента математики, механики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

Актуальные проблемы науки и техники

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	История искусственного интеллекта	Возникновение науки об искусственном интеллекте. Исследования в области искусственного интеллекта в 50-х годах XX века. Машинный перевод. Автоматизированное реферирование и информационный поиск. Доказательство теорем. Распознавание образов. Игровые программы. Сочинение музыки и текстов. Теоретические направления в области искусственного интеллекта в течении 70-х годов XX века. Представление знаний. Общение. Рассуждение и планирование. Восприятие. Обучение. Деятельность.
P2	Проверка машины на интеллектуальность	«Что такое интеллект?», «Что мы можем назвать интеллектуальным?». Тест Тьюринга. Преимущества теста Тьюринга. Стандартная интерпретация и имитационная игра. Программные роботы для общения ELIZA и A.L.I.C.E., их недостатки. Возражения на тест Тьюринга. Теологическое возражение. Математическое возражение. Возражение с точки зрения сознания. Возражение леди Лавлейс. Возражения с точки зрения неформального поведения человека. Эксперимент «Китайская комната».
P3	Искусственные нейронные сети	Биологическая модель нейрона. Понятие искусственной нейронной сети. Модель МакКаллока-Питца. Модель персептрона Розенблатта. Функции активации. Понятие обучающего множества и обучающих векторов. Представление информации в искусственной нейронной сети. Конечный автомат как частный случай нейронной сети. Интеллектуальность нейронной сети. Многослойные нейронные сети. Структура многослойной нейронной сети. Процесс функционирования многослойной нейронной сети. Теорема Розенблатта о сходимости персептрона. Теоремы Колмогорова об аппроксимации. Проблема неразрешимости одним нейроном логической операции XOR. Пример многослойной сети, выполняющей XOR.

P4	Обучение нейронных сетей	<p>Понятие обучения нейронных сетей. Обучение без учителя. Аналитический метод обучения нейронных сетей. Обучение нейронных сетей с учителем. Коэффициент обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Ускорение сходимости процесса обучения методом обратного распространения ошибки. Подбор коэффициента обучения. Эвристические методы оптимизации обучения. Пример обучения нейронной сети алгоритмом обратного распространения ошибки. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки. Паралич сети. Проблема локальных минимумов. Зависимость скорости обучения от количества скрытых слоев и количества обучающих векторов.</p>
P5	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства	<p>Понятие рекуррентной нейронной сети. Тьюринг-полнота рекуррентных нейронных сетей. Понятие машины Тьюринга и Тьюринг-полноты вычисляющего элемента. Ассоциативная память. Автоассоциативная и гетероассоциативная память. Автоассоциативная сеть Хопфилда. Структура сети Хопфилда. Понятие аттрактора и точек равновесия. Процесс функционирования сети Хопфилда. Режим обучения сети Хопфилда. Режим распознавания сети Хопфилда. Преимущества, недостатки и приложения сети Хопфилда. Гетероассоциативная сеть Хемминга. Понятие расстояния Хемминга. Структура сети Хемминга. Принцип работы сети Хемминга. Преимущества, недостатки и приложения сети Хемминга. Рекуррентная сеть Эльмана. Структура сети Эльмана. Алгоритм обучения сети Эльмана. Обучение с учетом момента. Преимущества, недостатки, и приложения сети Эльмана. Гибридные алгоритмы. Встраивание недетерминированного конечного автомата в рекуррентную нейронную сеть. Пример использования рекуррентной нейронной сети для обучения контекстно-свободным и контекстно-зависимым формальным языкам.</p>
P6	Биполярная ассоциативная память	<p>Понятие биполярной ассоциативной памяти (ВАМ). Нейронная сеть на основе ВАМ. Структура сети ВАМ. Понятие энергетической функции. Представление данных в ВАМ. Матрица весов ВАМ. Процесс функционирования сети. Режим распознавания ВАМ. Модифицированная структура сети ВАМ. Принцип функционирования модифицированной сети ВАМ. Преимущества, недостатки и приложения сети ВАМ. Сеть Вольтерри. Структура и особенности обучения сети. Граф сети Вольтерри. Сопряженный граф сети Вольтерри. Преимущества, недостатки и приложения сети Вольтерри.</p>

(русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Не используется

Печатные издания

Основная литература

- 1 Хайкин, Саймон. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / Саймон Хайкин .— 2-е изд. — М. [и др.] : Вильямс, 2006 .— 1103 с. — 5 экз.
- 2 Осовский, Станислав. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский ; Пер. с пол. И. Д. Рудинского .— М. : Финансы и статистика, 2002 .— 344 с. — 5 экз.

Дополнительная литература

- 1 Рутковская, Данута. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского .— Москва : Горячая линия - Телеком, 2007 .— 452 с. — 3 экз. + 2 экз. издание 2006 г. + 1 экз. издание 2004 г.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 3 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном. Компьютерные классы для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

- 1 История искусственного интеллекта.
- 2 2. Проверка машины на интеллектуальность.
- 3 3. Тест Тьюринга. Возражения на тест Тьюринга.
- 4 4. Биологическая модель нейрона. Понятие искусственной нейронной сети.
- 5 5. Модель искусственного нейрона. Персептрон.
- 6 6. Конечный автомат как частный случай нейронной сети. Интеллектуальность
- 7 нейронной сети.
- 8 7. Многослойный персептрон.
- 9 Теорема Розенблатта о сходимости персептрона.
- 10 Теоремы Колмогорова об аппроксимации.
- 11 Проблема неразрешимости одним нейроном логической операции XOR.
- 12 Пример многослойной сети, выполняющей XOR.
- 13 Обучение нейронных сетей.
- 14 Аналитические метод обучения нейронных сетей.
- 15 Алгоритм обратного распространения ошибки.
- 16 Ускорение сходимости процесса обучения методом обратного распространения
- 17 ошибки.
- 18 Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства.
- 19 Тьюринг-полнота нейронных сетей.
- 20 Автоассоциативная сеть Хопфилда.
- 21 Сеть Хемминга.
- 22 Рекуррентная сеть Эльмана.
- 23 Биполярная ассоциативная память (ВАМ).
- 24 Сеть Вольтерри.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программная инженерия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вахрушев Виктор Александрович	Кандидат физико- математических наук	доцент	Департамент математики, механики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Вахрушев Виктор Александрович, доцент департамента математики, механики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

Актуальные проблемы науки и техники

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Основные понятия и место программной инженерии	Введение. Важность предмета. Рынок программного обеспечения. Сложность управления процессом разработки программного обеспечения. Технологии программирования как способ борьбы со сложностью. Обзор технологий программирования (структурное, модульное, объектно-ориентированное, компонентное программирование). Что такое программный продукт и его основные характеристики. Составляющие стоимости ПО. Программная инженерия и ее отличия от информатики и других инженерий.
P2	Процессы, стандарты в программной инженерии	Программный процесс и модель программного процесса. Методы программной инженерии. CASE системы. Основные трудности и проблемы программной инженерии. Профессиональные и этические требования ИТ-специалиста. Кодекс этики IEEE-CS/ACM. Технология, стандарт и сертификация. Роль стандартов в программной инженерии. Основные стандарты программной инженерии. Жизненный цикл программного продукта. Процесс, действие, задача жизненного цикла. Фазы (этапы) жизненного цикла и их связь с процессами. Основные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504). Вспомогательные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504). Организационные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504) Каскадная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость. Спиральная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость. Обзор других типов моделей ЖЦ ПО. Особенности моделей жизненного цикла MSF, RUP, XP.
P3	Проектная деятельность в производстве программного обеспечения	Управление и управление проектами. Категории управления проектами. Особенности управления ИТ-проектами. Треугольник ограничений проекта. PMBOK: девять областей управленческих знаний. 34 компетенции менеджера IT проекта. Ролевая

		<p>модель команды. Роли и их ответственности. Модель управления командой. Критерии выбора модели. Административная модель, модель хаоса, модель открытой архитектуры. Особенности, преимущества и недостатки. Роль и способы общения в команде. Преимущества и недостатки различных способов общения. Чем компромисс отличается от консенсуса? Как достичь компромисса и добиться консенсуса? Корпоративная политика. Типы внешних стратегий команд. СММ. Основные понятия модели технологической зрелости. СММ. Пять уровней зрелости модели СММ и их характеристика. Управление проектом разработки программного обеспечения. Концепция. Формула Барии Боэма. Риски. Управление проектом разработки программного обеспечения. Планирование. Диаграмма Ганта. Критический путь. Средства управления проектом. Функции систем управления проектом. Обзор систем управления проектами. Оценка трудоемкости программного проекта.</p>
P4	<p>Визуальное моделирование при анализе и проектировании</p>	<p>Анализ и проектирование. Обзор принципов объектного подхода. Алгоритмическая и объектная декомпозиции. Классы и объекты. Объектно-ориентированный анализ. Объектно-ориентированное проектирование. Объектно-ориентированное программирование. Принципы объектного подхода: абстрагирование, инкапсуляция, иерархия, агрегация и наследование, полиморфизм. Повторное использование. Визуальное моделирование. История языка UML. Структура языка UML. Модели UML. Диаграммы и понятия UML. Визуальное описание модели функционирования системы средствами UML. Диаграмма вариантов использования. Диаграмма действия. Классы, объекты, поля, методы, подсистемы, компоненты, пакеты и их отображение средствами UML. Проектирование системы. Диаграммы классов и их описание средствами UML. Диаграммы классов. Зависимость, наследование, ассоциация, агрегация, композиция и их отображение средствами UML.</p>

3.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Архипенков, С. Я. Аналитические системы на базе Oracle Express OLAP. Проектирование, создание, сопровождение / С.Я. Архипенков .— Москва : Диалог-МИФИ, 2000 .— 287 с.— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89271>>.

Печатные издания

1. Липаев, Владимир Васильевич. Проектирование программных средств : Учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизир. системы обраб. информ. и управления" .— М. : Высш. шк., 1990 .— 301с. — 33 экз.
2. Мацяшек, Лешек А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера : [для разработчиков сложного програм. обеспечения] / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг ; пер. с англ. А. М. Епанешникова, В. А. Епанешникова .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 .— 956 с. — 9 экз.
3. 2. Иванова, Галина Сергеевна. Технология программирования : учеб. для студентов вузов / Г. С. Иванова ; редкол.: И. Б. Федоров (гл. ред.) и др .— Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 .— 320 с. — 5 экз.
4. 3. Орлов, Сергей Александрович. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : Учебник для вузов / С. А. Орлов .— СПб. : Питер, 2002 .— 464 с. — 5 экз.
5. 4. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма [и др.] ; [пер. с англ. А. Слинкина] .— СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 366 с. — 71 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном. Компьютерные классы для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с Среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

1. Рынок программного обеспечения. Сложность управления процессом разработки программного обеспечения.
2. Технологии программирования как способ борьбы со сложностью. Обзор технологий программирования (структурное, модульное, объектно-ориентированное, компонентное программирование).
3. Программный продукт и его основные характеристики. Составляющие стоимости ПО.
4. Программная инженерия и ее отличия от информатики и других инженерий
5. Программный процесс и модель программного процесса. Методы программной инженерии. CASE системы
6. Профессиональные и этические требования ИТ-специалиста. Кодекс этики IEEE-CS/ACM.
7. Технология, стандарт и сертификация. Роль стандартов в программной инженерии.
8. Основные стандарты программной инженерии и кто их разрабатывает?
9. Жизненный цикл программного продукта. Процесс, действие, задача жизненного цикла. Фазы (этапы) жизненного цикла и их связь с процессами.
10. Основные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
11. Вспомогательные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
12. Организационные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
13. Каскадная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость
14. Спиральная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость
15. Обзор других типов моделей ЖЦ ПО
16. Особенности моделей жизненного цикла MSF, RUP, XP.
17. Что такое проект и его основные характеристики. Непроекты и их связь с проектами.
18. Управление и управление проектами. Категории управления проектами.
19. Особенности управления ИТ-проектами. Треугольник ограничений проекта.
20. PMBOK: девять областей управленческих знаний.
21. Компетенции менеджера IT проекта..
22. Ролевая модель команды. Роли и их ответственности.
23. Модель управления командой. Критерии выбора модели.
24. Административная модель, модель хаоса, модель открытой архитектуры. Особенности, преимущества и недостатки.
25. Роль и способы общения в команде. Преимущества и недостатки различных способов общения.
26. Чем компромисс отличается от консенсуса? Как достичь компромисса и добиться консенсуса?
27. Корпоративная политика. Типы внешних стратегий команд.
28. СММ. Основные понятия модели технологической зрелости.
29. СММ. Пять уровней зрелости модели СММ и их характеристика.
30. Управление проектом разработки программного обеспечения. Концепция. Формула Барии Бэма. Риски.
31. Управление проектом разработки программного обеспечения. Планирование. Диаграмма Ганта. Критический путь.
32. Средства управления проектом. Функции систем управления проектом. Обзор систем управления проектами.
33. Оценка трудоемкости программного проекта. Методы.
34. Визуальное моделирование при анализе и проектировании. Основы Unified Modeling Language (UML).
35. Анализ и проектирование. Обзор принципов объектного подхода.

36. Алгоритмическая и объектная декомпозиции. Классы и объекты.
37. Объектно-ориентированный анализ.
38. Объектно-ориентированное проектирование.
39. Объектно-ориентированное программирование.
40. Принципы объектного подхода: абстрагирование, инкапсуляция, иерархия, агрегация и наследование, полиморфизм.
41. Повторное использование.
42. Идея повторного использования. Важность повторного использования.
43. Достоинства повторного использования. Виды повторного использования.
44. Визуальное моделирование.
45. Структура языка UML.
46. Модели UML.
47. Диаграммы и понятия UML.
48. Визуальное описание модели функционирования системы средствами UML.
49. Диаграмма вариантов использования.
50. Диаграмма действия.
51. Классы, объекты, поля, методы, подсистемы, компоненты, пакеты и их отображение средствами UML.
52. Проектирование системы. Диаграммы классов и их описание средствами UML. Диаграммы классов. Зависимость, наследование, ассоциация, агрегация, композиция и их отображение средствами UML.