

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147841	Вычислительная астрофизика и методы обработки данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Астрономия	Код ОП 1. 03.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Астрономия	Код направления и уровня подготовки 1. 03.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Вычислительная астрофизика и методы обработки данных

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Вычислительная астрофизика», «Управление данными», «Высокопроизводительные вычисления», Информационные технологии в астрофизике». Модуль знакомит студентов с численными методами и алгоритмами современной астрофизики, которые позволяют проводить высокопроизводительные вычисления при сложном моделировании космических объектов и явлений, а также хранить, передавать и эффективно управлять большими массивами астрофизических данных. Особое внимание уделяется вопросам безопасности и защиты информации.

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	Высокопроизводительные вычисления	4
2	Информационные технологии в астрофизике	3
3	Управление данными	4
4	Вычислительная астрофизика	4
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Математические основы профессиональной деятельности 2. Астрофизика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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)
1	2	3

Высокопроизводительные вычисления	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности</p>
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	<p>З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования</p> <p>У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач</p>
	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований
Вычислительная астрофизика	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных</p>

		Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирований при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач
	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований У-1 - Способен совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в основе прикладных аспектах научных исследований
Информационные технологии в астрофизике	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирований при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач
	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований,	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований

	совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	У-1 - Способен совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в основе прикладных аспектах научных исследований
Управление данными	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования
	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Высокопроизводительные вычисления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Грибанов Константин Геннадьевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Грибанов Константин Геннадьевич, Доцент, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Вычислительное и невычислительное использование компьютера. Основные архитектуры вычислительных систем, компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью. Система функциональных устройств, простое ФУ, конвейерное ФУ. Стоимость операции, реальная и пиковая производительность, загруженность системы. Ориентированный мультиграф вычислительной системы. Ускорение системы. Законы Амдала.
P2	Большие задачи и графы алгоритмов	Граф алгоритма, каноническая форма графа, концепция неограниченного параллелизма, внутренний параллелизм задачи.
P3	Системы программирования MPI и OpenMP	Модели параллельного программирования. Модель передачи сообщений. Инструкции параллелизации данных. Этапы разработки параллельной программы. Распараллеливание на основе декомпозиции массивов. Функциональная декомпозиция. Определение времени выполнения. Подпрограммы MPI: сообщения точка-точка, коллективные сообщения, создание групп процессов, создание топологии процессов, контроль окружения

P4	Основы работы в операционной системе Linux	Авторизация, оболочка (bash), просмотр содержимого каталогов(cd, ls), создание (touch), удаление (rm), копирование (cp) и перенос файлов (mv), поиск файлов (find), поиск содержимого файлов (grep), доступ к удаленному компьютеру (ftp, sftp, telnet, ssh, scp). Простой консольный текстовый редакторы.
P5	Современный FORTRAN	Синтаксис и основные алгоритмические конструкции языка. Встроенные математические подпрограммы. Операторы ввода/вывода и средства работы с файлами. Компиляция, отладка и оптимизация программ.
P6	Система MPI, практическое изучение	Тест MPI. Специальные типы переменных MPI. Блокирующие и неблокирующие сообщения. Посылка и прием сообщения. Простая параллельная программа.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Высокопроизводительные вычисления

Электронные ресурсы (издания)

1. Гергель, В. П.; Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие.; Интернет-

Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Воеводин, В. В.; Параллельные вычисления : Учеб. пособие для вузов.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2002 (1 экз.)
2. Гергель, В. П.; Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : учебник для вузов.; Изд-во Московского ун-та, Москва; 2010 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Лекции по высокопроизводительным вычислениям и рекомендованная литература. <http://remotesensing.ru/lectures.html>

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

Библиотека учебных материалов <https://parallel.ru/info/parallel/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Высокопроизводительные вычисления

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Удаленный доступ к высокопроизводительному компьютеру лаборатории физики климата и окружающей среды под управлением ОС	Используется только свободно распространяемое открытое ПО, такое как Putty, Mobaxterm на компьютерах класса. Удаленный суперкомпьютер использует ПО, распространяемое по свободной лицензии GPL, в том числе компилятор gfortran и библиотеку openmpi.

		Linux, выполняющему роль суперкомпьютера с MPI	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Удаленный доступ к высокопроизводительному компьютеру лаборатории физики климата и окружающей среды под управлением ОС Linux, выполняющему роль суперкомпьютера с MPI</p>	Используется только свободно распространяемое открытое ПО, такое как Putty, Mobaxterm на компьютерах класса. Удаленный суперкомпьютер использует ПО, распространяемое по свободной лицензии GPL, в том числе компилятор gfortran и библиотеку openmpi.
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Удаленный доступ к высокопроизводительному компьютеру лаборатории физики климата и окружающей среды под управлением ОС Linux, выполняющему роль суперкомпьютера с MPI</p>	Используется только свободно распространяемое открытое ПО, такое как Putty, Mobaxterm на компьютерах класса. Удаленный суперкомпьютер использует ПО, распространяемое по свободной лицензии GPL, в том числе компилятор gfortran и библиотеку openmpi.
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Удаленный доступ к высокопроизводительному компьютеру лаборатории</p>	Используется только свободно распространяемое открытое ПО, такое как Putty, Mobaxterm на компьютерах класса. Удаленный суперкомпьютер использует ПО, распространяемое по свободной лицензии GPL, в том числе компилятор gfortran и библиотеку openmpi.

		<p>физики климата и окружающей среды под управлением ОС Linux, выполняющему роль суперкомпьютера с MPI</p>	
5	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Удаленный доступ к высокопроизводительному компьютеру лаборатории физики климата и окружающей среды под управлением ОС Linux, выполняющему роль суперкомпьютера с MPI</p>	<p>Используется только свободно распространяемое открытое ПО, такое как Putty, Mobaxterm на компьютерах класса. Удаленный суперкомпьютер использует ПО, распространяемое по свободной лицензии GPL, в том числе компилятор gfortran и библиотеку openmpi.</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии в
астрофизике

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	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

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Островский Андрей Борисович, Старший преподаватель, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Реляционная модель данных и ее расширения	Условия применимости и эффективности реляционной модели данных. Объектно-реляционная модель. Пост-реляционная модель данных. Модель клиент-сервер. Распределенные реляционные базы данных.
P2	Пространственные базы данных.	Пространственные индексы и выборки. Топологические отношения пространственных объектов.
P3	Концепция NoSQL.	Ограничения и недостатки использования языка структурированных запросов к данным. Возможности подхода NoSQL.
P4	Плохо структурированные большие данные.	Модель BigData. Принципы хранения и анализа плохо структурированных данных. Распределенные базы в модели BigData. Модели данных на графах.
P5	Современные астрономические банки данных.	Центр астрономических данных в Страсбурге. SIMBAD – база данных астрономических объектов. VizieR – служба доступа к астрономическим каталогам. Aladin – интерактивный атлас неба. Библиографические базы данных.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований У-1 - Способен совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в основе прикладных аспектов научных исследований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в астрофизике

Электронные ресурсы (издания)

1. ; СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76768> (Электронное издание)
2. Барский, А. Б.; Логические нейронные сети : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97547.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Астахова, И. Ф., Мельников, В. М., Толстобров, А. П.; SQL в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510200-"Прикладная математика и информатика".; Новое знание, Минск; 2002 (1 экз.)
2. Кузин, А. В., Левонисова, С. В.; Базы данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 654600 "Информатика и вычисл. техника".; Академия, Москва; 2005 (20 экз.)
3. Барский, А. Б.; Логические нейронные сети : учебное пособие [для вузов].; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2013 (2 экз.)
4. Тиори, Т., Скворцов, В. И.; Проектирование структур баз данных : В 2 кн.; Мир, Москва; 1985 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1 <http://www.adsabs.harvard.edu/> - The SAO/NASA Astrophysics Data System
- 2 <http://vizier.u-strasbg.fr/> - library of published astronomical catalogues and data tables

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 MySQL сервер. <http://www.mysql.com/products/community/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в астрофизике

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	SQL Svr Standard Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	SQL Svr Standard Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление данными

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	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

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Островский Андрей Борисович, Старший преподаватель, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Ранние подходы к организации БД. Системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД	Основные особенности систем, основанных на инвертированных списках. Структуры данных. Манипулирование данными. Ограничения целостности. Иерархические системы. Иерархические структуры данных. Сетевые системы. Сетевые структуры данных.
P2	Базовые понятия реляционной модели данных	Общая характеристика реляционной модели данных. Типы данных. Домены. Отношения, атрибуты, кортежи отношения. Определения и примеры. Свойства отношений. Первая нормальная форма. Процедура нормализации до третьей нормальной формы. Нормальные формы высоких порядков.
P3	Элементы модели «СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ»	Основные понятия ER-диаграмм. Концептуальные и физические ER-модели.
P4	Стандартный язык баз данных SQL	Типы данных. Средства определения схемы. Определение таблицы. Определение столбца. Определение ограничений целостности таблицы. Определение представлений. Определение привилегий. Язык SQL. Средства манипулирования данными. Структура запросов. Оператор выборки. Подзапрос. Табличное выражение. Раздел FROM. Раздел WHERE. Раздел GROUP BY. Раздел HAVING.

		Агрегатные функции и результаты запросов. Семантика агрегатных функций.
P5	Современные направления исследований и разработок	Системы управления базами данных следующих поколения. Ориентация на расширенную реляционную модель. Абстрактные типы данных. Генерация систем баз данных, ориентированных на приложения. Объектно-ориентированные СУБД. Связь объектно-ориентированных СУБД с общими понятиями объектно-ориентированного подхода. Объектно-ориентированные модели данных. Языки программирования объектно-ориентированных баз данных. Подход BigData.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление данными

Электронные ресурсы (издания)

1. ; СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76768> (Электронное издание)
2. Барский, , А. Б.; Логические нейронные сети : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97547.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Астахова, И. Ф.; SQL в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов.; Новое знание, Минск; 2002 (12 экз.)
2. Кузин, А. В., Левонисова, С. В.; Базы данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Академия, Москва; 2010 (1 экз.)

3. Тиори, Т., Скворцов, В. И.; Проектирование структур баз данных : В 2 кн.; Мир, Москва; 1985 (4 экз.)
4. Тиори, Т., Скворцов, В. И.; Проектирование структур баз данных : В 2 кн. Кн. 2. ; Мир, Москва; 1985 (3 экз.)
5. Мейер, Д., Валиев, М. К., Цаленко, М. Ш.; Теория реляционных баз данных; Мир, Москва; 1987 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Университетская библиотека онлайн. URL: <http://biblioclub.ru>
2. Электронная научная библиотека. URL: <https://elibrary.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

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. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Информационно-поисковая система по астрономии ADS (Astrophysical Data System). URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#>
4. Информационно-поисковая система препринтов по астрономии arXiv astro-ph. URL: <https://arxiv.org/archive/astro-ph>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление данными

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>SQL Svr Standard Core ALNG</p> <p>LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32</p> <p>Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32</p> <p>Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>SQL Svr Standard Core ALNG</p> <p>LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная астрофизика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	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

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Островский Андрей Борисович, Старший преподаватель, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Методы Монте-Карло	Сущность методов Монте-Карло. Генерация псевдослучайных чисел с заданным распределением и в различных системах координат. Вычисление многомерных интегралов методом Монте-Карло. Моделирование физических процессов методом Монте-Карло.
P2	Решение дифференциальных уравнений в частных производных математической физики.	Элементы теории разностных схем. Построение разностных схем для одномерных и многомерных задач математической физики. Построение консервативных разностных схем. Метод гидродинамики сглаженных частиц (SPH).
P3	Дискретное преобразование Фурье	Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Спектральный анализ. Цифровая фильтрация. Методы обработки изображений.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------

Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач
-----------------------------	--	---	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная астрофизика

Электронные ресурсы (издания)

1. Пименов, В. Г., Меленцовой, Ю. А.; Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87906.html> (Электронное издание)
2. Пименов, В. Г., Меленцовой, Ю. А.; Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87905.html> (Электронное издание)
3. Формалев, В. Ф.; Численные методы : учебник.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333> (Электронное издание)
4. Соболев, И. М.; Метод Монте-Карло; Наука, Москва; 1968; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117085> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Пименов, В. Г., Меленцова, Ю. А.; Ч. 1 : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки "Математика", "Математика и компьютерные науки", "Механика и математическое моделирование", "Фундаментальная информатика и информационные технологии", "Прикладная информатика".; Юрайт, Москва; 2017 (1 экз.)
2. Самарский, А. А.; Задачи и упражнения по численным методам : Учеб. пособие.; Эдиториал УРСС, Москва; 2000 (1 экз.)
3. Самарский, А. А.; Численные методы решения обратных задач математической физики; [Изд-во ЛКИ, Москва; 2007] (1 экз.)

4. Вабищевич, П. Н.; Численное моделирование; Изд-во Моск. ун-та, Москва; 1993 (1 экз.)
5. Самарский, А. А., Вабищевич, П. Н., Самарская, Е. А.; Задачи и упражнения по численным методам : Учеб. пособие.; Эдиториал УРСС, Москва; 2000 (1 экз.)
6. Киреев, В. И.; Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 2006 (27 экз.)
7. Формалев, В. Ф., Кибзун, А. И.; Численные методы : [учеб. пособие для техн. ун-тов].; Физматлит, Москва; 2004 (1 экз.)
8. Соболев, И. М.; Метод Монте-Карло; Наука, Москва; 1985 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Университетская библиотека онлайн. URL: <http://biblioclub.ru>
2. Электронная научная библиотека. URL: <https://elibrary.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

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. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Информационно-поисковая система по астрономии ADS (Astrophysical Data System). URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#>
4. Информационно-поисковая система препринтов по астрономии arXiv astro-ph. URL: <https://arxiv.org/archive/astro-ph>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная астрофизика

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>PTC Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Mathematica 6.0.1 Educational</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Mathematica 6.0.1 Educational</p>

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--