|  |
| --- |
|  Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  |
|  |  УТВЕРЖДАЮ Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
|  **Рабочая программа дисциплины** **Математическое моделирование и численные эксперименты** |
|  |  |
|  направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) 44.03.05.29 Математика и Информатика |
|  |  |
|  Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года |
|  |  |
|  Квалификация Бакалавр |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  стр. 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  КАФЕДРА |  |  **информатики** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **Распределение часов дисциплины по семестрам** |  |  |  |  |  |
|  |  Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) |  **9 (5.1)** |  Итого |  |  |  |  |  |
|  |  Недель |  12 |  |  |  |  |  |
|  |  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |  |  |
|  |  Лекции |  20 |  20 |  20 |  20 |  |  |  |  |  |
|  |  Лабораторные |  34 |  34 |  34 |  34 |  |  |  |  |  |
|  |  Итого ауд. |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Кoнтактная рабoта |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Сам. работа |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Часы на контроль |  36 |  36 |  36 |  36 |  |  |  |  |  |
|  |  Итого |  144 |  144 |  144 |  144 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **ОСНОВАНИЕ** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.   Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Буланов Сергей Георгиевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Тюшнякова И. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  1.1 |  формирование систематизированных знаний в области методов математического моделирования для решения практических задач |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **ПК-2:способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики** |
|  **СК-9:способностью использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** |
|  **Знать:** |
|  современные методы и технологии обучения и диагностики; современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; |
|  **Уметь:** |
|  использовать современные методы и технологии обучения и диагностики при моделировании систем и выполнении численного эксперимента; использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для моделирования практических задач и выполнения численного эксперимента; |
|  **Владеть:** |
|  применять современные методы и технологии в математическом моделировании при выполнении программного и численного эксперимента; использовать математический аппарат для формализации моделей. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |
|  |  **Раздел 1. Основные понятия о математическом моделировании и численном эксперименте** |  |  |  |  |
|  1.1 |  «Математическое моделирование. Программный и численный эксперимент» Вводится понятие модель, моделирование. Определяются основные цели моделирования. Приводится схема процесса компьютерного математического моделирования с описанием каждого элемента. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 |
|  1.2 |  «Классификация видов моделирования систем» Представлена одна из возможных классификаций видов моделирования с описанием. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
|  1.3 |  «Математическое моделирование движения тела в поле силы тяжести и численный эксперимент» Выполняется компьютерное моделирование движения тела в поле силы тяжести. В среде Delphi строится программная модель, на основе которой вычисляются числовые значения интересующих переменных модели. Изучение модели сопровождается графическими иллюстрациями. /Лаб/ |  9 |  8 |  СК-9 |  Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 |
|  1.4 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.5 |
|  |  **Раздел 2. Компьютерное моделирование явлений и процессов** |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  2.1 |  «Математическое моделирование движения тела в поле силы тяжести» Формализуются процессы движения в поле силы тяжести с переменной и постоянной массой. Модели имеют вид систем обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 |
|  2.2 |  «Математическое моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту» Рассматривается процесс движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом и без учета сопротивления среды. Определяются математические зависимости для времени движения, скорости, максимальной высоты, дальности, траектории. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 |
|  2.3 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.5 |
|  2.4 |  «Математическое моделирование движения тела с переменной массой на примере взлета ракеты и численный эксперимент» Выполняется компьютерное моделирование движения тела с переменной массой на примере взлета ракеты. В среде Delphi строится программная модель, на основе которой вычисляются числовые значения интересующих переменных модели. Изучение модели сопровождается графическими иллюстрациями. /Лаб/ |  9 |  8 |  СК-9 |  Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5 |
|  2.5 |  «Метод масштабирования. Практическое приложение» Рассматривается метод масштабирования, который целесообразно применять при работе с большими или малыми величинами. Масштабируется модель, описывающая движение тела, брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления среды. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 |
|  2.6 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 |
|  2.7 |  «Математическое моделирование движения небесных тел. Законы Кеплера. Моделирование движения заряженных частиц» Строится модель движения небесных тел на основе закона всемирного тяготения. Проводится аналогия полученной модели с моделью движения заряженных частиц. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.4 |
|  2.8 |  «Математическое моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту и численный эксперимент» Выполняется компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту. В среде Delphi строится программная модель, на основе которой вычисляются числовые значения интересующих переменных модели. Изучение модели сопровождается графическими иллюстрациями. /Лаб/ |  9 |  8 |  СК-9 |  Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 |
|  2.9 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 |
|  2.10 |  «Моделирование свободных колебаний математического маятника» Приводится модель свободных колебаний математического маятника с наличием и отсутствием трения. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  2.11 |  «Моделирование вынужденных колебаний математического маятника» Исследуются переходные процессы установления стационарных вынужденных колебаний, резонанса, биений. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.5 |
|  2.12 |  «Математическое моделирование колебаний математического маятника и численный эксперимент» Выполняется компьютерное моделирование колебаний математического маятника. В среде Delphi строится программная модель, на основе которой вычисляются числовые значения интересующих переменных модели. Изучение модели сопровождается графическими иллюстрациями. /Лаб/ |  9 |  6 |  СК-9 |  Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 |
|  2.13 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4 |
|  2.14 |  «Численное моделирование явлений и процессов в приближении сплошной среды» Вводится понятие сплошной среды. Разбираются классы задач которые целесообразно моделировать в приближении сплошной среды. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 |
|  2.15 |  «Моделирование процесса теплопроводности» Рассматривается процесс теплопроводности линейного стержня, боковая поверхность которого теплоизолирована. /Лек/ |  9 |  2 |  ПК-2 |  Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 |
|  2.16 |  «Математическое моделирование движения небесных тел и численный эксперимент» Выполняется компьютерное моделирование движения небесных тел. В среде Delphi строится программная модель, на основе которой вычисляются числовые значения интересующих переменных модели. Изучение модели сопровождается графическими иллюстрациями. /Лаб/ |  9 |  4 |  СК-9 |  Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 |
|  2.17 |  Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Поиск и сбор необходимой информации. Решение практико- ориентированных заданий. /Ср/ |  9 |  9 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 |
|  2.18 |  /Экзамен/ |  9 |  36 |  ПК-2 СК-9 |  Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** |
|  Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **5.1. Основная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л1.1 |  Бордовский Г. А., Кондратьев А. С. |  Физические основы математического моделирования: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов |  М.: Академия, 2005 |  3 |
|  Л1.2 |  Советов Б.Я., Яковлев С.А. |  Моделирование систем: практикум: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислит. техника" и "Информ. системы" |  М.: Высш. шк., 2005 |  3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  стр. 6 |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л1.3 |  Буланов, Сергей Георгиевич |  Элементы компьютерного моделирования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений по курсу "Компьютерное моделирование" |  Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2011 |  4 |
|  Л1.4 |  Склярова, Е. А., Малютин, В. М. |  Компьютерное моделирование физических явлений: учебное пособие |  Томск: Томский политехнический университет, 2012 |  http://www.iprbookshop.r u/34668.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.2. Дополнительная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.1 |  Бахвалов Н.С., Жидков Н.П. |  Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей высш. учеб. заведений |  М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 |  30 |
|  Л2.2 |  Могилев, А. В., Пак, Н. И. |  Информатика: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений, обучающихся по специальности "Информатика" |  М.: Академия, 2004 |  15 |
|  Л2.3 |  Горбатюк, Владимир Феофанович |  Моделирование физических и технологических процессов: учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. "Технология и предпринимательство" |  Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010 |  4 |
|  Л2.4 |  Семенов А. Г., Печерских И. А. |  Математическое и компьютерное моделирование: практикум |  Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=574121 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  Л2.5 |  Тупик, Н. В. |  Компьютерное моделирование: учебное пособие |  Саратов: Вузовское образование, 2019 |  http://www.iprbookshop.r u/79639.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
|  rsl.ru – Российская государственная библиотека |
|  elibrary.ru – Научная электронная библиотека |
|  biblioclub.ru – Университетская библиотека онлайн |
|  intuit.ru – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» |
|  |
|  **5.4. Перечень программного обеспечения** |
|  DelphiStudio |
|  Microsoft Office |
|  **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** |
|  При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в интернет. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |