**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)**

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**

**высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра программного обеспечения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.16 Обработка экспериментальных данных на электронно-вычислительных машинах»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

(код и наименование направления подготовки)

*Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*

 (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.16 Обработка экспериментальных данных на электронно-вычислительных машинах*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

*наименование кафедры*

протокол № 10 от "02" июня 2021г.

Заведующий кафедрой

программного обеспечения (ОГТИ) А.С. Попов

 *наименование кафедры подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

 Ст. преподаватель В.С. Богданова

 *должность подпись расшифровка подписи*

 *должность подпись расшифровка подписи*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:Председатель методической комиссии по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника А.С. Попов *код наименование личная подпись расшифровка подписи*Заведующий библиотекой М.В. Камышанова *личная подпись расшифровка подписи*Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин *личная подпись расшифровка подписи* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |

|  |
| --- |
| © Богданова В.С., 2021 |
| © Орский гуманитарно– технологический институт (филиал) ОГУ, 2021 |

 |

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Ознакомить студентов с Обработкой Экспериментальных Данных на ЭВМ. Для этого необходимо уделить внимание изучению различных моделей представления экспериментальных данных (линейные и нелинейные), классификации задач обработки ((прямые и обратные) и (качественные и количественные)) и методов их решения (МНК, регрессия, некорректные задачи, интерполяция и др.). Подготовить к решению различных практических задач с использованием ОЭД.

**Задачи:**

Сформировать навыки и умения связанные с проведением исследований: применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и описания составных частей программы (информационных, методологических, алгоритмических и средств вычислительной техники); реализовывать программу средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Б1.Д.В.13 Метрология программного обеспечения, Б1.Д.В.20 3D-моделирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.3 Производственная практика (научно-исследовательская работа)*

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| --- | --- | --- |
| ПК\*-8 Способен выполнять научно-исследовательские работы по закрепленной тематике, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с использованием программных пакетов инженерных расчетов | ПК\*-8-В-1 Знает основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов для проведения экспериментов при выполнении научно - исследовательских работ по закрепленной тематикеПК\*-8-В-2 Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности и эффективности научных исследований с использованием программных пакетов инженерных расчетовПК\*-8-В-3 Знает методо - ориентированные программные пакеты инженерных расчетов и применяет их для проверки корректности и эффективности научных исследованийПК\*-8-В-4 Знает проблемно-ориентированные программные пакеты инженерных расчетов и применяет их для проверки корректности и эффективности научных исследований | **Знать:**- методики обоснования оптимальности принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности с использованием современных информационных систем **Уметь:** - осваивать методики обоснования оптимальности принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности с использованием современных информационных систем (ПК-3): проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; - проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений**Владеть:** - навыками обоснования оптимальности принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности с использованием современных информационных систем |

**4 Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

| Вид работы |  Трудоемкость,академических часов |
| --- | --- |
| 6 семестр | 7 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **144** | **252** |
| **Контактная работа:** | **34,25** | **33,25** | **67,5** |
| Лекции (Л) | 18 | 14 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 18 | 34 |
| Консультации |  | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| **Самостоятельная работа:** | **73,75** | **110,75** | **184,5** |
|  *- самостоятельное изучение разделов дисциплины (1-8);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | *20**20**30**3,75* | *42**36**26**6,75* | *62**56**56**10,5* |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **диф. зач.** | **экзамен** |  |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов |
| --- | --- | --- |
| всего | аудиторнаяработа | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основные понятия | 22 | 4 |  | 4 | 14 |
| 2 | Ошибка эксперимента, их источники | 28 | 4 |  | 4 | 20 |
| 3 | Виды распределений случайных величин  | 28 | 4 |  | 4 | 20 |
| 4 | Поиск параметров распределений случайных величин  | 30 | 6 |  | 4 | 20 |
|  | Итого: | 108 | 18 |  | 16 | 74 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов |
| --- | --- | --- |
| всего | аудиторнаяработа | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 5 | Метод наименьших квадратов | 38 | 4 |  | 4 | 30 |
| 6 | Введение в регрессионный анализ  | 34 | 4 |  | 4 | 26 |
| 7 | Введение в теорию распознавания образов  | 32 | 4 |  | 4 | 24 |
| 8 | Визуализация данных | 38 | 4 |  | 6 | 28 |
|  | Итого: | 144 | 14 |  | 18 | 112 |
|  | Всего: | 252 | 32 |  | 34 | 186 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1 Основные понятия** Обработки Экспериментальных Данных (ОЭД)

Определение круга задач решаемых с помощью ОЭД. Классификация задач: Прямые и обратные задачи, линейные и нелинейные, а также качественные и количественные. Прямые и косвенные эксперименты. Модели данных и их классификация

**Раздел 2 Ошибка эксперимента, их источники**

Основные источники погрешности измерений (случайные и систематические). Классификация типов ошибок (личные, приборные, ошибки модели и др.). Методы оценки и разделения типов ошибок

**Раздел 3 Виды распределений случайных величин**

Дискретная случайная величина и ее характеристики. Непрерывная случайная величина. Нормальное, показательное и равномерное распределения. Статистические методы первичной статистической обработки экспериментальных данных.

**Раздел 4 Поиск параметров распределений случайных величин**

Типы распределений плотности вероятностей (РПВ) случайных ошибок. Классификация РПВ, вид распределения, параметры, переменные, среднее и дисперсия. Генераторы случайных чисел (ГСЧ) соответствующих различным РПВ. Методы оценки параметров РПВ (метод гистограмм, Парзеновских окон, ближайших соседей и др. методы).Использование вероятностных таблиц. Алгоритмы и примеры использование методов

**Раздел 5 Метод наименьших квадратов.**

Метод Наименьших Квадратов (МНК). Модификации МНК. Алгоритмы решение задач при помощи МНК. Примеры стандартных программ из научных пакетов SSP, NAG, IMSL. Пакеты программ, где внедрены методы НК (Mathematika, MatLab, MathCad).

**Раздел 6 Введение в регрессионный анализ**

Регрессия линейная и нелинейная. Вычисление погрешности оценки параметров. Остаточная дисперсия.. Полные данные и неполные. Учет мешающих параметров. Методы обработки неполных данных. (ES-алгоритм)

**Раздел 7 Введение в теорию распознавания образов**

Распознавание образов как составная часть ОЭД. . Критерии качественной интерпретации данных (Максимальное правдоподобие, Неймана-Пирсона, Ваальда и др.) Учет мешающих параметров. Примеры решения некоторых задач.

**Раздел 8 Визуализация данных.**

Методы, алгоритмы и программы визуализации данных .2. Организация программ обработки данных. основные этапы. Автоматизированные Системы Научных Исследований (АСНИ). Пакеты программ, где внедрены методы визуализации (Mathematika, MatLab, MathCad, SPSS, AXUM, Maple и др.). Примеры стандартных программ из научных пакетов SSP, NAG, IMSL.

**4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | Метод скользящего среднего | 2 |
| 2 | 3 | Обработка экспериментальных данных | 2 |
| 3 | 4 | Поиск параметров распределений случайных величин | 2 |
| 4 | 5 | Расчет статистических оценок прогнозов | 2 |
| 5 | 6 | Построение и оценка парной регрессии | 2 |
| 6 | 6 | Построение и оценка множественной регрессии | 2 |
| 7 | 7 | Подготовка эталонов распознавания печатных знаков | 2 |
| 8 | 8 | Визуализация данных с помощью диаграмм | 2 |
| 9-10 | 5 | Экспериментальные исследования.  | 4 |
| 11 | 5 | Случайные величины и законы распределения.  | 2 |
| 12 | 6 | Метод наименьших квадратов.  | 2 |
| 13 | 6 | Постановка обратных задач и формализация.  | 2 |
| 14 | 7 | Ошибки эксперимента и их оценивание.  | 2 |
| 15 | 7 | Элементарная теория корреляции.  | 2 |
| 16-17 | 8 | Интервальные оценки. | 4 |
|  |  | Итого: | 34 |

**5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1 Балдин, К. В. Эконометрика : учебное пособие / К. В. Балдин, О. Ф. Быстров, М. М. Соколов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 255 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684636 . – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00702-7. – Текст : электронный.

2 Доррер, Г.А., Теория принятия решений: учебное пособие для студентов направления 230100.62 – Информатика и вычислительная техника. [Электронный ресурс] / Г.А. Доррер. – Красноярск : ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», 2013. – 180 с. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428854> https://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=208939

**5.2 Дополнительная литература**

1. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>
2. Чернышов, В.Н., Системный анализ и моделирование при разработке экспертных систем: учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Из-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2012. – 128 с. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277638>

**5.3 Периодические издания**

1. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий »

2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»

3. Журнал «Стандарты и качество»

4. Журнал «Прикладная информатика»

**5.4 Интернет-ресурсы**

**5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio **- Университетская электронная библиотека –** <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.2 Тематические** **профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](http://www.aiportal.ru/articles)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://htmlweb.ru/)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](http://window.edu.ru/resource/753/50753)

**5.4.3 Электронные библиотечные системы**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»– <http://www.biblioclub.ru/>

 2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

**5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы**

1. http://www.intuit.ru – ИНТУИТ – Национальный открытый университет.
2. <https://www.anti-malware.ru/> **-** Информационно-аналитический центр, посвященный информационной безопасности.
3. https://developer.mozilla.org/ru/docs/Tools — Открытые уроки по веб-технологиям и инструментам разработчика.
4. https://frontender.info – Электронный журнал по фронтенд-разработке

<https://www.edx.org/course/matematicheskie-i-instrumentalnye-metody-mashinnogo-obucheniia> / - «EdX», МООК: Математические и инструментальные методы машинного обучения

**5.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
| --- | --- | --- |
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору:№ 8В/21 от 15.06.2021 г. |
| Офисный пакет | Microsoft Office |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF | Adobe Reader | Бесплатное ПО, <http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html> |
| Интернет-браузерИнтернет-браузер | Mozilla Firefox | Свободное ПО, <https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/> |
| Google Chrome | Бесплатное ПО, <http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/> |
| Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем | Microsoft Visio Standard 2007 | Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место |
| Интегрированная среда разработки программного обеспечения | Eclipse IDE | Свободное ПО, <http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php> |
| PyCharm Community Edition | Бесплатное ПО, <https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/> |
| IntelliJ IDEA Community Edition | Бесплатное ПО, <https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/> |
| Набор средств разработки программного обеспечения | Node.js | Свободное ПО, <https://nodejs.org/ru/> |
| Информационно-правовая система | Консультант Плюс | Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ |
| Система управления базами данных | Microsoft SQL Server 2017 Express | Бесплатное ПО, <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017#OneGDCWeb-Banner-c3psyqy> |

**6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование помещения | Материальное-техническое обеспечение |
| Учебные аудитории:- для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций;- для текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет») |
| Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117 | Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |

Для проведения занятий лекционного типа используются следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.