



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра Алгебраических и информационных систем

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ
М.В. Фалалеев
М.В. Фалалеев
«25» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.03.01 Методы представления и обработки информации

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки Разработка, внедрение и управление жизненным циклом информационных систем

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК Института математики и
информационных технологий
Протокол № 3 от «04» апреля 2022 г.

Председатель _____

Антоник В.Г.

Рекомендовано кафедрой Алгебраических и
информационных систем ИМИТ ИГУ:
Протокол № 9 От «24» марта 2022 г.

Зав. кафедрой _____

Пантелеев В.И.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. | Цели и задачи дисциплины | 42. | Место дисциплины в структуре опоп во | 43. |
| | Требования к результатам освоения дисциплины | 44. | Содержание и структура дисциплины | 64.1. |
| | СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ | 64.2. | План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 64.3. |
| | СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА | 74.4. | МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ | 94.5. |
| | ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ) | 95. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) | 106. |
| | Материально-техническое обеспечение дисциплины | 107. | Образовательные технологии | 108. |
| | Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации | 10 | | |

1. Цели и задачи дисциплины

Цель

Цель освоения дисциплины – формирование знаний о методах цифровой обработки информации и практических навыков разработки алгоритмов и изучение средств их реализации.

Задачи:

- изучение средств и технологий обработки информации;
- приобретение навыков обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на втором курсе.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами, включенными в программу бакалавриата по информационным технологиям и первого курса магистратуры.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: все дисциплины и практики второго года обучения, выпускная квалификационная работа.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях | ИДК ПК5.1 Знает методы и инструментарий научных исследований в области проектирования и управления информационными системами. | Знает методы научных исследований и инструменты в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях. Умеет использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях. |
| | ИДК ПК5.2 Умеет использовать и разрабатывать методы формализации и алгоритмизации информационных процессов при исследовании перспективных | Владеет методами научных исследований и инструментами в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях. |

| | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | направлений прикладной информатики | |
| | ИДК ПК5.3 Владеет навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники. | |

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, практическая подготовка 122 часа.

Форма промежуточной аттестации: 3 семестр - зачет с оценкой.

4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ

| № п/п | Раздел дисциплины/темы | Се мес тр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости | |
|--------------------|---------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | Самостоятельная работа + контроль | | |
| | | | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Контроль обучения | | | |
| 1 | Информация и особенности ее обработки | | 2 | 4 | 1 | 4 | Проверка заданий, устные опросы | |
| 2 | Дискретные и цифровые сигналы и системы | | 2 | 4 | 1 | 18 | | |
| 3 | Статистические методы оценивания информации | | 6 | 14 | 2 | 40 | | |
| 4 | Корреляционный анализ информации | | 3 | 6 | 2 | 30 | | |
| 5 | Регрессионный анализ информации | | 3 | 6 | 2 | 30 | | |
| Итого часов | | | | 16 | 34 | 8 | 122 | |

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Семестр | Название раздела, темы | Самостоятельная работа обучающихся | | | Оценочное средство | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
| | | Вид самостоятельной работы | Сроки выполнения | Затраты времени (час.) | | |
| 3 | Информация и особенности ее обработки | Экспериментальная, практическая работа | 1 неделя | 4 | Задания, опрос | Список источников |
| 3 | Дискретные и цифровые сигналы и системы | Экспериментальная, практическая работа | 2 недели | 18 | Задания, опрос | Список источников |
| 3 | Статистические методы оценивания информации | Экспериментальная, практическая работа | 4 недели | 40 | Задания, опрос | Список источников |
| 3 | Корреляционный анализ информации | Экспериментальная, практическая работа | 2 недели | 30 | Задания, опрос | Список источников |
| 3 | Регрессионный анализ информации | Экспериментальная, практическая работа | 2 недели | 30 | Задания, опрос | Список источников |
| Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час) | | | | 122 | | |
| Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) | | | | 122 | | |

4.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Информация и особенности ее обработки.

Понятие информации. Смысл понятия «информация» в технике и науке. Информатизация общества.

Технические, аналитические и инструментальные методы обработки информации. Универсальные и специализированные пакеты программ для обработки информации.

2. Дискретные и цифровые сигналы и системы.

Понятие сигнала. Свойства сигналов. Виды сигналов. Примеры аналоговых и дискретных сигналов. Преимущества и недостатки дискретных и аналоговых сигналов. Спектры сигналов. Процесс фильтрации.

Общая структура системы цифровой обработки сигналов. Аналогоцифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Модуляция и демодуляция. Адаптивные фильтры. Специализированные цифровые адаптивные процессоры.

Структура цифровых фильтров. Стационарные и нестационарные фильтры. Линейные и нелинейные фильтры. Нерекурсивные и рекурсивные фильтры.

3. Статистические методы оценивания информации.

Понятие генеральной совокупности и выборки. Понятие вероятности и таблицы распределения. Выборочные функции распределения. Выборочные числовые характеристики. Вычисление статистических характеристик с использованием специальных функций и пакета анализа Excel.

Основные законы распределения. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Проверка статистических гипотез.

Временные ряды и их характеристики. Декомпозиция временных рядов. Анализ тренда. Метод скользящего среднего. Метод укрупнения интервалов. Метод экспоненциального сглаживания. Метод аналитического выравнивания.

4. Корреляционный анализ информации.

Статистическая взаимосвязь случайных величин. Парная корреляция. Коэффициент линейной парной корреляции. Прямая и обратная статистическая взаимосвязь. Критерии сильной, слабой, умеренной взаимосвязи. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи процессов.

Статистическая взаимосвязь нескольких процессов. Матрица корреляции. Коэффициент множественной корреляции. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи нескольких процессов.

5. Регрессионный анализ информации.

Задачи прогнозирования на основе анализа информации. Аппроксимация и интерполяция. Линейная и нелинейная регрессия. Парная и множественная регрессия. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Вычисление в Excel коэффициентов регрессии. Понятие базовой линии и прогнозирование с использованием инструментов Excel.

Нелинейная регрессия. Нелинейность по факторным и объясняющим переменным. Основные виды нелинейной регрессии. Инструменты Excel для обработки информации с использованием нелинейного регрессионного анализа. Множественная регрессия. Инструменты Excel для обработки информации с использованием множественного регрессионного анализа.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № раздела и темы | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | | Оценочные средства | Формируемые компетенции (индикаторы)* |
|-------|------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Всего часов | Из них практическая подготовка | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | Информация и особенности ее обработки | 4 | 4 | Проверка заданий, устные опросы | |
| 2 | 2 | Дискретные и цифровые сигналы и системы | 4 | 4 | | |

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------------------|----|----|----------------------------------------|
| 3 | 3 | Статистические методы оценивания информации | 14 | 14 | ПК-5 (ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3) |
| 4 | 4 | Корреляционный анализ информации | 6 | 6 | |
| 5 | 5 | Регрессионный анализ информации | 6 | 6 | |
| | | Всего | 34 | 34 | |

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СР)

Не предусмотрено.

4.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Методические указания по организации самостоятельной работы расположены в ИОС Educa

4.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

Не предусмотрено.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Шилова, З. В. Математические методы обработки информации : учебное пособие / З. В. Шилова. — Киров : ВятГУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134604> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационные технологии. Базовый курс : учебник для вузов / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-8776-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180821> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок:

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС «Лань».
2. <https://isu.bibliotech.ru/> — ЭЧЗ «БиблиоТех».
3. <http://library.isu.ru/> — Научная библиотека ИГУ.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Для проведения занятий необходима компьютерная аудитория на 25-30 рабочих мест (в зависимости от численности учебной группы), оборудованная презентационной техникой.

6.2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Браузер Google Chrome, Mozilla Firefox или Яндекс.Браузер.
2. Microsoft Office 2013.
3. Adobe Acrobat Reader.

6.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА:

ИОС EDUCA, DOMIC, презентационное оборудование, персональный компьютер с возможностью демонстрации презентаций в формате pdf.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данного курса используются следующие образовательные технологии: технологии традиционного обучения, игровые технологии, технологии проблемного обучения, технологии обучения в сотрудничестве, технологии контекстного обучения, интерактивные технологии, технологии дистанционного обучения, активные педагогические технологии.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Входной контроль не предусмотрен.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Примерный перечень практических заданий

1. Доверительные интервалы. Проверка гипотез о распределении.
2. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи процессов.

3. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи нескольких процессов.
4. Вычисление в Excel коэффициентов регрессии. Понятие базовой линии и прогнозирование с использованием инструментов Excel.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Понятие сигнала. Виды сигналов.
2. Цифровые сигналы и их обработка.
3. Цифровые фильтры. Стационарные, рекурсивные, нерекурсивные.
4. Общая структура системы цифровой обработки сигналов.
5. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.
6. Статистические методы оценивания информации. Оценка функций распределения с использованием инструментов электронных таблиц.
7. Оценивание параметров сигналов. Смещение и дисперсия оценки.
8. Способы и погрешность квантования.
9. Проверка статистических гипотез.
10. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия.
11. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей.
12. Интервальная оценка математического ожидания.
13. Моделирование сигналов. Наиболее распространенные законы распределения.
14. Анализ сигналов как временных рядов. Декомпозиция временных рядов.
15. Обработка сигналов как временных рядов. Метод скользящего среднего.
16. Интерполяция и экстраполяция сигналов. Постановка задачи.
17. Обработка сигналов как временных рядов. Метод укрупнения интервалов.
18. Корреляция и коэффициент корреляции. Аналитическое вычисление эмпирического коэффициента парной корреляции.
19. Множественный корреляционный анализ. Корреляционная матрица и коэффициент множественной корреляции.
20. Обработка информации с использованием регрессионного анализа. Уравнения регрессии.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Прогнозирование на основе регрессионного анализа.
23. Уравнения нелинейной регрессии.
24. Уравнения множественной регрессии.

Разработчики:


(подпись)

инженер-программист ООО «Медицинские решения»
(занимаемая должность)

Попова В. А.
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 916, зарегистрированный в Минюсте России «10» октября 2017 г. № 48495 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «24» марта 2022 г.

Протокол № 9 Зав. кафедрой  Пантелеев В.И.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.