



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ А.В. Семиров  
«17» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.О.15 Основы математической обработки информации**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 10 от «15» июня 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10 от «8» июня 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З.А. Дулатова

Иркутск 2021 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля):

**Цель дисциплины:** Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации.

### Задачи дисциплины

- освоение методов решения типовых задач математической статистики;
- овладение начальными методами статистической обработки информации

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в средней общеобразовательной школе и предшествующими дисциплинами: Б1.О.13 Психология образования и развития, Б1.О.14 Педагогика

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Освоение дисциплины позволяет студентам использовать математический аппарат при изучении специальных дисциплин профиля.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

| Компетенция   | Индикаторы компетенций   | Результаты обучения  |
|---|--|--|
| <i>ОПК-5</i> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении | ИДК <i>опк5.1</i><br>применяет методы статистической обработки и корреляционного анализа для оценки результатов образовательной деятельности | Знать: начальные методы статистической обработки информации, основные положения корреляционного анализа<br>Уметь: применять методы статистической обработки и корреляционного анализа для оценки результатов образовательной деятельности<br>Владеть: приемами статистического анализа количественных признаков  |
| <i>ОПК-8</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний   | ИДК <i>опк8.1</i><br>Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области  | Знать: начальные методы статистической обработки информации, основные положения корреляционного анализа<br>Уметь: осуществлять верную интерпретацию результатов, их перевод на язык предметной области.<br>Владеть: приемами анализа возможностей применения статистических методов в процессе психолого-педагогического исследования, способами начальной математической обработки результатов психолого- |

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

| Вид учебной работы   | Всего часов /<br>зачетных единиц | Семестр |
|--|----------------------------------|---------|
|  |                                  | 5       |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                | 32                               | 32      |
| В том числе:   |                                  |         |
| Лекции   | 16                               | 16      |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                               | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)   |                                  |         |
| <b>Консультации (Конс)</b>                                       | 1                                | 1       |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>                               | 31                               | 31      |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)<br>часы (Контроль) | зачет                            | зачет   |
| Контроль (КО)  | 8                                | 8       |
| <b>Контактная работа, всего (Конт.раб)*</b>                      | 41                               | 41      |
| Общая трудоемкость<br>зачетные единицы<br>часы                   | 2                                | 2       |
|  | 72                               | 72      |

##### 4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

| №    | Разделы дисциплины и их дидактические единицы   |
|------|---|
| 1    | <b>Начальная статистическая обработка информации</b>  |
| 1.1. | Способы представления статистической информации   |
| 1.2. | Числовые характеристики вариационные ряды   |
| 2    | <b>Нормальный закон распределения генеральной совокупности</b>                                |
| 2.1  | Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Виды оценок                         |
| 2.2  | Доверительные интервалы для параметров нормального распределения                              |
| 2.3  | Статистические критерии проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности |
| 3    | <b>Линейная корреляция</b>  |

|     |  |
|-----|--|
| 3.1 | Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции |
| 3.2 | Линейная корреляция                                |
| 3.3 | Расчет прямых регрессии                            |

**4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)**

| №<br>п/п | Наименование раздела/темы   | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу<br>обучающихся, практическую<br>подготовку (при наличии) и<br>трудоемкость (в часах) |                   |                 |     | Оценочные<br>средства                | Формируемые<br>компетенции<br>(индикаторы) | Всего<br>(в часах) |
|----------|---|---|-------------------|-----------------|-----|--------------------------------------|--|--------------------|
|          |   | Лекции  | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия | СРС |                                      |  |                    |
| 1.       | <b>Раздел 1. Начальная статистическая обработка информации</b>  |   |                   |                 |     | Индивидуальная<br>(расчетная) работа | ИДК опк5.1                                 |                    |
| 2.       | Тема 1. Способы представления статистической информации. Представление в табличном виде. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление. | 3   | 3                 |                 | 5   |                                      |  | 11                 |
| 3.       | Тема 2. Числовые характеристики. Мода. Медиана. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение.                | 3   | 3                 |                 | 5   |                                      |  | 11                 |
| 4.       | <b>Раздел 2. Нормальный закон распределения генеральной совокупности</b>  |   |                   |                 |     |                                      |  |                    |
| 5.       | Тема 1. Кривая нормального распределения. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Виды оценок.  | 2   | 2                 |                 | 4   |                                      |  | 8                  |

|      |  |    |    |  |    |                    |                          |   |
|------|--|----|----|--|----|--------------------|--------------------------|---|
| 6.   | Тема 2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.                              | 2  | 2  |  | 4  | Контрольная работа | ИДК опк5.1<br>ИДК опк8.1 | 8 |
| 7.   | Тема 3. Статистические критерии проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. | 2  | 2  |  | 5  |                    |                          | 9 |
| 8.   | <b>Раздел 3. Линейная корреляция</b>   |    |    |  |    |                    |                          |   |
| 9.   | Тема 1. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции.  | 1  | 1  |  | 2  |                    |                          | 4 |
| 10.  | Тема 2. Линейная корреляция.   | 2  | 2  |  | 4  |                    |                          | 8 |
| 11.  | Тема 3. Расчет прямых регрессии.   | 1  | 1  |  | 2  |                    |                          | 4 |
| .... | <b>ИТОГО (в часах)</b>   | 16 | 16 |  | 31 |                    | 63                       |   |

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

Кроме того, рекомендуется использование следующих электронных ресурсов:

1. ЭБС «Библиотех» (электронные версии книг, учебной и учебно-методической литературы по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://isu.bibliotech.ru/>;
2. ЭБС «Издательство «Лань» (электронные версии книг и периодических изданий по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;
3. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://rucont.ru>;
4. ЭБС «Айбукс» (учебники и учебные пособия для высшего образования) – Режим доступа: <http://ibooks.ru>;

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)** Курсовые работы ОПОП не предусмотрены.

#### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

##### **а) перечень литературы**

##### **основная литература:**

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - ЭБК. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Базовый курс). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-2220-2.
2. Шелехова Л. В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах [Электронный ресурс] / Л. В. Шелехова. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1722-3
3. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / О. Ю. Ермолаев. - Москва : ФЛИНТА, 2014. - 335 с. : ил., табл. ; 21 см. - (Библиотека психолога). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 334-335. - 1000 экз. экз. - ISBN 978-5-89502-310-5.
4. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / А. Н. Бородин. - Москва : Лань, 2011. - 254 с. - (Учебники для вузов.

Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 251 (20 назв.) - Предм. указ.: с. 252-254. - ISBN 978-5-8114-0442-1

#### **дополнительная литература:**

5. Кричевец А. Н. Математика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Кричевец. - Москва : Флинта, 2013. - 376 с. : ил. ; 21 см. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-89349-400-6

#### **б) периодические издания (при необходимости)**

#### **в) список авторских методических разработок**

6. Будникова О.С. Основы математической обработки информации [Текст] : учеб. пособие / О. С. Будникова, А. И. Ковыршина, М. Н. Мачхина ; рец.: Р. А. Афанасьева, И. А. Никифорова ; Иркут. гос. ун-т, Пед. ин-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - 147 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-91344-830-9

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ЭБС «Библиотех» (электронные версии книг, учебной и учебно-методической литературы по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://isu.bibliotech.ru/>;

2. ЭБС «Издательство «Лань» (электронные версии книг и периодических изданий по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>;

3. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://rucont.ru>

4. ЭБС «Айбукс» (учебники и учебные пособия для высшего образования) – Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля: Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории: Колонки активные MicroLab ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB

Помещение для самостоятельной работы:

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации: Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Complex DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24\*10XMb портов2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

### **6.2. Лицензионное и программное обеспечение**

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)



**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**7-zip** (GNU LGPL)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя)

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы (эвристическая беседа, метод коллективного анализа ситуации, деловая игра, дискуссия), в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

Демонстрационный вариант индивидуальной расчетной работы «Начальная статистическая обработка информации. Нормальный закон распределения генеральной совокупности»

- 1) По имеющимся данным количественного признака  $X$  необходимо:
  - а) составить вариационный ряд, статистическое распределение ряда, интервальный ряд;
  - б) вычислить выборочную среднюю  $\bar{x}_B$ , выборочную дисперсию  $D_B$  и выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma_B$ , моду  $M_o$  и  $M_e$  (двумя способами);
  - в) построить гистограмму и кумуляту;
- 2) построить теоретическую кривую нормального распределения по имеющимся данным количественного признака  $X$ . Есть ли основания выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности?
- 3) найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$ , в предположении нормальности распределения с надежностью 0,95 по
  - а) имеющимся данным количественного признака  $X$ ;
  - б) по первой половине выборки для признака  $X$ ;
- 4) Проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности для имеющихся данных.

|     |     |      |     |     |     |      |      |     |      |
|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|
| 7,5 | 6,5 | 3,3  | 6,2 | 9,7 | 8,7 | 8,1  | 8,4  | 4,0 | 11,4 |
| 4,4 | 8,2 | 5,1  | 5,2 | 8,7 | 3,9 | 9,6  | 4,9  | 7,4 | 5,4  |
| 8,0 | 6,8 | 8,6  | 8,2 | 9,3 | 8,1 | 11,0 | 9,5  | 6,5 | 8,5  |
| 8,4 | 9,9 | 7,5  | 8,8 | 6,8 | 7,6 | 7,2  | 4,0  | 6,7 | 9,5  |
| 7,0 | 5,5 | 10,6 | 5,2 | 5,0 | 7,2 | 5,7  | 10,3 | 9,4 | 4,7  |

Демонстрационный вариант контрольной работы «Линейная корреляция»

По данным корреляционной таблицы найти выборочные уравнения прямых линий регрессии  $X$  на  $Y$  и  $Y$  на  $X$  :

| $X/Y$ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | $n_y$    |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 100   | 2 | 1  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | 3        |
| 120   | 3 | 4  | 3  | –  | –  | –  | –  | –  | 10       |
| 140   | – | –  | 5  | 10 | 8  | –  | –  | –  | 23       |
| 160   | – | –  | –  | 1  | –  | 6  | 1  | 1  | 9        |
| 180   | – | –  | –  | –  | –  | –  | 4  | 1  | 5        |
| $n_x$ | 5 | 5  | 8  | 11 | 8  | 6  | 5  | 2  | $n = 50$ |

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

### Вопросы и задания к зачету

#### Вопросы и задания к зачету

1. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки.
2. Формы представления статистической информации . Вариационный ряд. Статистический ряд. Интервальный ряд. Статистический ряд равноотстоящих вариантов. Эмпирическая функция распределения.
3. Полигон частот. Гистограмма частот. График эмпирической функции распределения.
4. Числовые характеристики: Мода. Медиана. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Выборочное среднее квадратическое отклонение.
5. Нормальное распределение. Кривая нормального распределения.
6. Интервальное оценивание. Построение доверительного интервала для оценки выборочной средней нормального распределения (три случая).
7. Понятие статистической гипотезы и общая схема ее проверки.
8. Параметрический критерий  $\chi^2$ -Пирсона.
9. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции.
10. Линейная корреляция.
11. Расчет прямых регрессии.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 124 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)».

**Разработчики:** Коваленко Е.С., старший преподаватель кафедры математики и методики

обучения математике;

Ковыршина А.И., доцент кафедры математики и методики обучения математике

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