

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карамышев Виктор Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.02.2025 16:01:17  
Уникальный идентификатор:  
a69eb4eda2529afde6957b019c031b0323b98d88


Администрация Курской области

Государственное образовательное автономное учреждение высшего образования  
Курской области

«Курская академия государственной и муниципальной службы»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по  
учебно-методическому  
обеспечению

  
Никитина Е.А.  
(подпись, ФИО)

« 31 » 02 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

38.03.01 Экономика

---

Направленность (профиль) Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Форма обучения очно-заочная

КУРСК – 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» и на основании учебного плана направления подготовки 38.03.01 Экономика, одобренного Ученым советом академии, протокол № 16 от «07» июля 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» на заседании кафедры «Философии, социально-правовых и естественнонаучных дисциплин» «31» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  
философии, социально-правовых  
и естественнонаучных дисциплин,  
к.ф.н., доцент



/Кучеренко А.В./

Разработчик программы  
к.т.н., доцент



/Жилинкова Л.А../

Согласовано: на заседании кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики пр. № 1 от «31» августа 2021 г.

Зав. кафедрой экономической теории,  
регионалистики и правового  
регулирования экономики



Головин А.А.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 38.03.01 Экономика на заседании кафедры философии, социально-правовых и естественнонаучных дисциплин «31» августа 2022 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой философии,  
социально-правовых и  
естественнонаучных дисциплин



Кучеренко А.В.

# 1 Цели и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории вероятностей и математической статистике как основного математического аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.

Задачами являются:

- научить обучающихся использовать математический аппарат для решения экономических задач;
- развить навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
- привить навыки самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям.

## 1.2 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции) |  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижений  |
|---|--|--|--|
| Код компетенции   | Наименование компетенции   |  |  |
| ОПК-2   | Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2.1<br>Осуществляет сбор статистических данных в целях проведения экономических расчетов | <b>Знать:</b><br>-основные методы осуществления первичных операций теории вероятностей математической статистики;<br>-математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей;<br>-основные понятия и методы математики, необходимые для решения экономических задач математической статистики и теории вероятностей. |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-переводить на математический язык простейшие формализованные задачи;</li> <li>-осуществлять основные операции теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>-проводить доказательства математических утверждений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками и методами осуществления основных операций теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>-логикой математического мышления, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам;</li> <li>-способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функцией.</li> </ul>   |
|  |  | <p>ОПК-2.2<br/>Проводит обработку собранных статистических данных посредством использования методов экономико-статистического исследования</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-элементарные свойства основных понятий, терминов, определений, и формулировок;</li> <li>-формулировки и схемы доказательств основных теорем в рамках данного курса;</li> <li>-способы обработки статистических данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-решать элементарные задачи в рамках данного курса;</li> <li>-применять основные методы анализа математической статистики для решения задач в рамках курса.;</li> <li>-применять различные методы теории вероятностей и математической статистики для обработки статистических данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками применения математического аппарата для решения задач;</li> <li>-навыками использования методов экономико-статистического исследования</li> </ul> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | -современным математическим аппаратом методов экономико-статистического исследования.  |
|  |  | ОПК-2.3<br>Интерпретирует результаты обработки статистических данных | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия теории вероятностей и математической статистики.; -методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;</li> <li>-основные законы и методы теории вероятностей и вероятностно-статистического подхода к решению профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять выбор и применение различных методов теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач;</li> <li>-применять основные математические модели для решения практических задач;</li> <li>-осуществлять выбор, обоснование и применение различных методов теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками интерпретации полученных результатов при обработке статистических навыков.</li> <li>-основным математическим аппаратом и навыками использования современных подходов к теоретическому и экспериментальному исследованию.</li> <li>-способами и методами решения профессиональных задач с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода.</li> </ul> |

## 2.Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика входит в обязательную часть блока 1 ОПОП направления подготовки 38.03.01 «Экономика» и изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

**3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) составляет 7 зачетных единицы (з.е) составляет 252 часа.

| Виды учебной работы   | Всего часов      |
|---|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 252              |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 70,7             |
| в том числе:  |                  |
| лекции  | 34               |
| лабораторные занятия  | 0                |
| практические занятия  | 34               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)  | 154,3            |
| Контроль (подготовка к экзамену)  | 27               |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                       | 2,7              |
| в том числе:  |                  |
| зачет   | 0,3              |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен  |
| курсовая работа (проект)  | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                    | 2,4              |

**4.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

| № | Наименование темы (раздела)  | Вид деятельности |            |          | Формы текущего контроля  | Формируемые компетенции |
|---|--|------------------|------------|----------|--|-------------------------|
|   |  | Лекции, час.     | Лаб., час. | Пр. час. |  |                         |
| 1 | Предмет теории вероятностей. Виды случайных явлений: события, величины, процессы. Способы их изучения: аксиоматический и эмпирический подходы. | 6                |            | 6        | Устный опрос, тестирование, презентация, задачи для самостоятельной работы | ОПК-2                   |

|   |  |    |  |    |  |       |
|---|--|----|--|----|--|-------|
| 2 | Случайные события                      | 6  |  | 6  | Устный опрос, тестирование, презентация, задачи для самостоятельной работы | ОПК-2 |
| 3 | Одномерные случайные величины          | 6  |  | 6  | Устный опрос, презентация, задачи для самостоятельной работы               | ОПК-2 |
| 4 | Многомерные случайные величины         | 4  |  | 4  | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            | ОПК-2 |
| 5 | Предельные теоремы теории вероятностей | 4  |  | 4  | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            | ОПК-2 |
| 6 | Математическая статистика              | 4  |  | 4  | Устный опрос, презентация, задачи для самостоятельной работы               | ОПК-2 |
| 7 | Случайные процессы                     | 4  |  | 4  | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            | ОПК-2 |
|   | <b>Итого</b>                           | 34 |  | 34 |  |       |

### Практические занятия

| № | Наименование практической работы   | Объем, час. |
|---|--|-------------|
| 1 | 2  |             |
| 1 | Предмет теории вероятностей. Виды случайных явлений: события, величины, процессы | 6           |
| 2 | Способы изучения случайных явлений: аксиоматический и эмпирический подходы       | 6           |
| 3 | Случайные события  | 6           |
| 4 | Одномерные случайные величины  | 4           |
| 5 | Многомерные случайные величины   | 4           |
| 6 | Предельные теоремы теории вероятностей   | 4           |
| 7 | Математическая статистика  | 4           |
| 8 | Случайные процессы   | 4           |
|   | <b>Итого</b>   | 34          |

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой академии:*

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- тем рефератов и докладов;

- вопросов к экзамену и примерных тестовых заданий к зачету;

- методических указаний к выполнению практических работ.

## **6. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Вид учебной деятельности (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час. |
|-------|-----------------------------|---|---|-------------|
| 2     | Случайные события           | Практическое занятие 5  | Мозговой штурм  | 2           |
|       | Итого                       |   |   | 2           |

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

| Код и наименование компетенции | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция |                        |                  |
|--------------------------------|--|------------------------|------------------|
|                                | начальный  | основной               | завершающий      |
| ОПК 2                          | -высшая математика   | -теория вероятностей и | учебная практика |

|  |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
| Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | -теория вероятностей и математическая статистика<br>-макроэкономика<br>-статистика | математическая статистика<br>-эконометрика<br>-макроэкономика<br>-статистика<br>-страхование экономика организаций<br>-маркетинг<br>-учебная (тип - ознакомительная практика) | (тип ознакомительная практика) |
|--|--|---|--------------------------------|

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Код компетенции/<br>этап | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций  |  |  |
|--------------------------|---|--|--|--|
|                          |   | Пороговый уровень («удовлетворительно»)  | Продвинутый уровень («хорошо»)   | Высокий уровень («отлично»)  |
| 1                        | 2   | 3  | 4  | 5  |
| ОПК 2/<br>начальный      | ОПК-2.1<br><br>Осуществляет сбор статистических данных в целях проведения экономических расчетов      | <b>Знать:</b><br>-основные методы осуществления первичных операций теории вероятностей математической статистики.<br><b>Уметь:</b><br>-переводить на математический язык простейшие формализованные задачи.<br><b>Владеть:</b><br>-навыками и методами осуществления основных операций теории вероятностей и математической статистики | <b>Знать:</b><br>-математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей.<br><b>Уметь:</b><br>-осуществлять основные операции теории вероятностей и математической статистики.<br><b>Владеть:</b><br>-логикой математического мышления, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональны | <b>Знать:</b><br>-основные понятия и методы математики, необходимые для решения экономических задач математической статистики и теории вероятностей.<br><b>Уметь:</b><br>-проводить доказательства математических утверждений.<br><b>Владеть:</b><br>-способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | м, социальным и научным проблемам.   | коммуникативной функцией.  |
|  | ОПК-2.2<br>Проводит обработку собранных статистических данных посредством использования методов экономико-статистического исследования | <b>Знать:</b><br>-элементарные свойства основных понятий, терминов, определений, и формулировок.<br><b>Уметь:</b><br>-решать элементарные задачи в рамках данного курса.<br><b>Владеть:</b><br>-навыками применения математического аппарата для решения задач.  | <b>Знать:</b><br>-формулировки и схемы доказательств основных теорем в рамках данного курса.<br><b>Уметь:</b><br>-применять основные методы анализа математической статистики для решения задач в рамках курса.<br><b>Владеть:</b><br>-навыками использования методов экономико-статистического исследования       | <b>Знать:</b><br>-способы обработки статистических данных.<br><b>Уметь:</b><br>-применять различные методы теории вероятностей и математической статистики для обработки статистических данных.<br><b>Владеть:</b><br>-современным математическим аппаратом методов экономико-статистического исследования.                        |
|  | ОПК-2.3<br>Интерпретирует результаты обработки статистических данных   | <b>Знать:</b><br>-основные понятия теории вероятностей и математической статистики.<br><b>Уметь:</b><br>-осуществлять выбор и применение различных методов теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач.<br><b>Владеть:</b><br>-навыками интерпретации полученных результатов при обработке статистических | <b>Знать:</b><br>-методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.<br><b>Уметь:</b><br>-применять основные математические модели для решения практических задач.<br><b>Владеть:</b><br>-основным математическим аппаратом и навыками использования современных подходов к | <b>Знать:</b><br>-основные законы и методы теории вероятностей и вероятностно-статистического подхода к решению профессиональных задач.<br><b>Уметь:</b><br>-осуществлять выбор, обоснование и применение различных методов теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач.<br><b>Владеть:</b> |

|  |  |          |   |   |
|--|--|----------|---|---|
|  |  | навыков. | теоретическому и экспериментальному исследованию. | -способами и методами решения профессиональных задач с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода. |
|--|--|----------|---|---|

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки ЗУН и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

| № | Тема дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Технология формирования           | Оценочные средства (наименование)  |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Предмет теории вероятностей. Виды случайных явлений: события, величины, процессы. Способы их изучения: аксиоматический и эмпирический подходы. | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, тестирование, презентация, задачи для самостоятельной работы |
| 2 | Случайные события  | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, тестирование, презентация, задачи для самостоятельной работы |
| 3 | Одномерные случайные величины  | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, презентация, задачи для самостоятельной работы               |
| 4 | Многомерные случайные величины   | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            |
| 5 | Предельные теоремы теории вероятностей   | ОПК – 2                        | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            |
| 6 | Математическая статистика  | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, презентация, задачи для самостоятельной работы               |
| 7 | Случайные процессы   | ОПК -2                         | Лекция, практическое занятие, СРС | Устный опрос, задачи для самостоятельной работы                            |

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

### Примеры тестовых заданий

**1. Если появление одного из событий исключает появление других событий в одном и том же испытании, то такие события называю?**

- А) несовместными
- Б) совместными
- В) равновозможными
- Г) достоверными

**2. Если события образующие полную группу попарно несовместны, то в результате испытания появится?**

- А) два события одновременно
- Б) одно и только одно из этих событий
- В) может появиться одно из них или оба одновременно
- Г) появятся несколько событий входящие в группу

**3. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета взятых по 2?**

- А) 12
- Б) 15
- В) 30
- Г) 10

**4. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2,3,4 если каждая цифра входит один раз?**

- А) 6
- Б) 12
- В) 8
- Г) 4

**5. Свойство устойчивости – это свойство, которое состоит в том, что?**

- А) в различных опытах относительная частота изменяется мало, колеблясь около некоторого постоянного числа
- Б) в различных опытах относительная частота остается постоянной
- В) в различных опытах относительная частота изменяется скачкообразно по определенному закону
- Г) в различных опытах относительная частота остается неизменной при одинаковых сериях испытаний

### *Практические задания*

**Задача 1.** На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из букв: А, В, К, М, О, С. Карточки вынимают случайным образом по одной и располагают

в ряд. Найти вероятность того, что: а) на первых четырех вынутых карточках можно будет прочитать слово КВАС; б) если разложить в ряд все шесть карточек, то можно будет прочитать слово МОСКВА.

**Задача 2.** В корзине 15 плодов, из которых 5 поражены болезнью. Из корзины наудачу берут 4 плода. Какова вероятность того, что: а) все взятые плоды будут здоровы; б) только 3 плода из 4 окажутся здоровыми?

**Задача 3.** Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что среди них окажется только один туз.

**Задача 4.** Три стрелка стреляют по мишени. Предполагается, что события попадания в мишень для стрелков независимы и вероятности их соответственно равны 0,9; 0,8; 0,7. Какова вероятность того, что: а) все три выстрела окажутся успешными? б) хотя бы один выстрел успешный? в) только один выстрел окажется успешным?

**Задача 5.** Из 30 экзаменационных билетов студент подготовил 25. Если он отказывается отвечать по первому взятому билету (которого он не знает), то ему разрешается взять второй. Найти вероятность успешной сдачи экзамена, если для этого студент должен ответить на первый билет, или, не ответив на первый, обязательно ответить на второй.

### **Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Бланк состоит из 20 тестовых вопросов и компетентностно-ориентированного задания. Для проверки знаний используются вопросы в различных формах (закрытой, открытой, на установление правильной последовательности, на установление соответствия). Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированного задания (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Некоторые умения, навыки и компетенции прямо не отражены в формулировках задач, но они могут быть продемонстрированы обучающимися при их решении.

### **Примеры типовых заданий бланкового тестирования для промежуточной аттестации**

*В следующих заданиях выберите один правильный ответ*

**1.** Готовясь к сессии, студент выучил 70 % билетов по истории и 30 % - по философии.

С какой вероятностью он сдаст оба эти экзамена?

- а) 0,21
- б) 0,5
- в) 0,57
- г) 0,61

**2.** Имеются восемь урн, содержащие по 5 белых и 5 черных шара, и двенадцать урн, содержащих по 6 белых и 4 черных шара. Из наудачу взятой урны

вытаскивается один шар, который оказался белым. Тогда вероятность того, что этот шар был вынут из второй серии урн, равна ...

а)  $\frac{7}{14}$

б)  $\frac{9}{14}$

в) 0,56

г) 0,64

3. По выборке объема  $n = 10$  найдена выборочная дисперсия  $D_B = 3,6$ . Тогда исправленное среднее квадратическое отклонение равно ...

а) 1,8

б) 4,0

в) 2,0

г) 3,24

4. Дисперсия дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения вероятностей:

|     |     |       |
|-----|-----|-------|
| $X$ | 1   | $x_2$ |
| $p$ | 0,4 | 0,6   |

равна 0,06. Тогда значение  $x_2 > 1$  равно ...

а) 6

б) 1,5

в) 3

г) 0,5

5. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin [0, 7], \\ \frac{2x}{49} & \text{при } 0 < x \in [0, 7], \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$$

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

а)  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin [0, 7], \\ \frac{2}{49} & \text{при } 0 < x \in [0, 7], \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$

б)  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin [0, 7], \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \in [0, 7], \\ 0 & \text{при } x > 7. \end{cases}$

в)  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin [0, 7], \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x \in [0, 7], \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$

$$\Gamma) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x^2}{49} & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$$

### Кейс- задание

**Задание 1.** По группе семей с доходом 154 руб./чел. зафиксированы следующие цифры потребления молока за месяц (на одного человека): 8,3; 8,6; 8,7; 8,8; 9,1; 9,3; 9,4; 13,4; 13,5; 13,8; 13,9; 14,1; 14,3. Найти доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии с надежностью  $\gamma = 0,95$ , дать точность оценки. Выборка произведена из нормальной совокупности

**Задание 2.** Были исследованы 200 готовых деталей на отклонения истинного размера от расчетного. Сгруппированные данные приведены в следующей таблице:

По данному статистическому ряду построить гистограмму. По виду гистограммы выдвинуть гипотезу о виде закона распределения (например, предположить, что исследуемая величина имеет нормальный закон распределения). Подобрать параметры закона распределения (равные их оценкам на основе опытных данных). На том же графике построить функцию плотности вероятности, соответствующую выдвинутой гипотезе. С помощью критерия согласия проверить, согласуется ли гипотеза с опытными данными. Уровень значимости взять, например, равным 0,05.

Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы билета. Билет по структуре состоит из двух теоретических вопросов и одного практического (компетентностно-ориентированного) задания. Для проверки знаний используются вопросы. Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных заданий (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задания являются многоходовыми. Некоторые задания, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Некоторые умения, навыки и компетенции прямо не отражены в формулировках задач, но они могут быть продемонстрированы обучающимися при их решении.

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
2. Основное правило комбинаторики.
3. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона.
4. Классификация событий.
5. Пространство элементарных событий.
6. Действия над событиями. Диаграммы Венна.
7. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности.
8. Аксиоматическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
9. Теорема сложения вероятностей.

10. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Повторные испытания. Формула Бернулли.
13. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
14. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона.
15. Случайные величины. Типы случайных величин.
16. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
17. Гипергеометрическое распределение, параметры.
18. Геометрическое распределение, параметры.
19. Биномиальное распределение; параметры, числовые характеристики
20. Распределение Пуассона; параметры.
21. Математические операции над случайными величинами.
22. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
23. Свойства математического ожидания.
24. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
25. Функция распределения вероятностей одномерной случайной величины. Свойства функции распределения.
26. Функция плотности распределения вероятностей одномерной случайной величины, свойства функции плотности.
27. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
28. Равномерное распределение, параметры, числовые характеристики.
29. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Функция Лапласа. Правило трех сигм.
30. Показательное (экспоненциальное) распределение, параметры, числовые характеристики.
31. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
32. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
33. Задачи математической статистики.
34. Первичная обработка экспериментальных данных.
35. Выборочная функция распределения.
36. Выборочные оценки числовых характеристик случайной величины.
37. Понятие оценки параметра, общие требования к оценке параметра
38. Выборочная оценка математического ожидания, ее свойства
39. Выборочная оценка дисперсии, ее свойства
40. Метод моментов для точечной оценки параметров непрерывного равномерного распределения.
41. Метод моментов для точечной оценки параметра  $p$  биномиального распределения.
42. Оценки метода максимального правдоподобия параметров нормального распределения
43. Оценка метода максимального правдоподобия параметра  $p$  геометрического распределения.
44. Оценки метода моментов параметров нормального распределения
45. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

46. Уровень значимости. Точность интервальной оценки.
47. Непрерывные распределения, используемые в математической статистике.
48. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии
49. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии
50. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной случайной величины
51. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза.
52. Примеры статистических гипотез. Ошибки I и II рода.
53. Статистический критерий.
54. Уровень значимости и мощность критерия.
55. Критическая и допустимая области. Односторонняя и двусторонняя критические области.
56. Общая схема проверки гипотезы.
57. Пирсона с. Критерий согласия
58. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии
59. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при известных дисперсиях
60. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при неизвестных, но равных дисперсиях
61. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.
62. Проверка статистической гипотезы с помощью доверительного интервала.

## Задания

### Задание 1

По группе семей с доходом 154 руб./чел. зафиксированы следующие цифры потребления молока за месяц (на одного человека): 8,3; 8,6; 8,7; 8,8; 9,1; 9,3; 9,4; 13,4; 13,5; 13,8; 13,9; 14,1; 14,3. Найти доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии с надежностью  $\gamma = 0,95$ , дать точность оценки. Выборка произведена из нормальной совокупности.

### Задание 2

В 225 независимых опытах событие А появилось 78 раз. В контрольной серии из 64 независимых опытов было зарегистрировано 12 появлений события. Можно ли считать, что вероятность события А одинакова в обеих сериях опытов при уровне значимости  $\beta = 0,04$ ?

Полностью оценочные средства для промежуточного контроля представлены в учебно-методических материалах дисциплины.

#### 7.4 Методика оценивания ЗУН, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая методика оценивания ЗУН, характеризующих этапы формирования компетенций.

Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы билета. Билет по структуре состоит из двух теоретических вопросов и одного компетентностно-ориентированного задания.

Оценивание устного ответа на вопросы билета оценивается следующим образом:

| Критерии оценивания устного ответа на вопросы билета   | Максимальный балл               |
|--|---------------------------------|
| Полнота и самостоятельность раскрытия содержания материала   | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| Грамотность и логичность изложения материала   | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| Системность и глубина знания программного материала  | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| Правильность использования профессиональной терминологии   | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| Умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новых условиях | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| Способность творчески применять знания теории к решению профессиональных задач                     | 2 (по 1 баллу за каждый вопрос) |
| <b>Максимальное количество баллов</b>  | <b>12</b>                       |

Решение компетентностно-ориентированной задачи оценивается следующим образом:

| Критерии оценки задания  | Максимальный балл |
|--|-------------------|
| Научно-теоретический уровень выполнения задания  | 1                 |
| Полнота решения задания  | 1                 |
| Степень самостоятельности в подходе к анализу задания, доказательность и убедительность                            | 1                 |
| Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии  | 1                 |
| Полнота и всесторонность выводов   | 1                 |
| Креативность в подходе к решению задания (наличие собственных взглядов на проблему, собственных вариантов решений) | 1                 |
| <b>Максимальное количество баллов</b>  | <b>6</b>          |

Соответствие баллов уровням сформированности компетенций и оценкам по 5-балльной шкале

| Баллы | Уровень сформированности компетенций | Оценка по 5-балльной шкале |
|-------|--------------------------------------|----------------------------|
| 16-18 | высокий                              | отлично                    |
| 13-15 | продвинутый                          | хорошо                     |

|           |               |                     |
|-----------|---------------|---------------------|
| 9-12      | пороговый     | удовлетворительно   |
| 8 и менее | недостаточный | неудовлетворительно |

Для проведения промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая методика оценивания ЗУН, характеризующих этапы формирования компетенций.

Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Бланк состоит из 20 тестовых вопросов и компетентностно-ориентированного задания.

Каждый верный ответ на вопрос оценивается следующим образом:

- вопрос в закрытой форме – 1 балл,
- вопрос в открытой форме – 1 балл,
- вопрос на установление правильной последовательности – 1 балл,
- вопрос на установление соответствия – 1 балл.

**Максимальное количество баллов за ответы на тестовые вопросы – 20 баллов**

Решение компетентностно-ориентированной задачи оценивается следующим образом:

| Критерии оценки задания  | Максимальный балл |
|--|-------------------|
| Научно-теоретический уровень выполнения задания  | 1                 |
| Полнота решения задания  | 1                 |
| Степень самостоятельности в подходе к анализу задания, доказательность и убедительность                            | 1                 |
| Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии  | 1                 |
| Полнота и всесторонность выводов   | 1                 |
| Креативность в подходе к решению задания (наличие собственных взглядов на проблему, собственных вариантов решений) | 1                 |
| <b>Максимальное количество баллов</b>  | <b>6</b>          |

Соответствие баллов уровням сформированности компетенций и оценкам по 5-балльной шкале

| Баллы      | Уровень сформированности компетенций | Оценка по 5-балльной шкале |
|------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 22-26      | высокий                              | отлично                    |
| 17-21      | продвинутый                          | хорошо                     |
| 12-16      | пороговый                            | удовлетворительно          |
| 11 и менее | недостаточный                        | неудовлетворительно        |

## 8. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаев. — 2-е изд. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-

00560-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 8.2 Дополнительная литература

1. Завьялов, О. Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima : учебное пособие / О. Г. Завьялов, Ю. В. Подповетная. — Москва : Прометей, 2018. — 290 с. — ISBN 978-5-907003-44-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94548.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Гриднева, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Хамидуллин, Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Р. Я. Хамидуллин. — Москва : Университет «Синергия», 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-4257-0398-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101341.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 8.3 Другие учебно-методические материалы

### 9. Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

- 1 <http://statistica.ru/theory> - Интеллектуальный Портал Знаний (теория вероятностей и мат. статистика)
- 2 <http://mechmath.ipmnet.ru/lib> - Механика и прикладная математика
- 3 <http://www.calc.ru/video-po-teorii-veroyatnostey.html> - Видеоуроки по теории вероятностей.

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и выполнения самостоятельной работы.

В ходе практических занятий преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Практические занятия также служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце занятия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развития исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; выполнение разноуровневых заданий; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку академии; учебно-методическую и материально-техническую базу учебных кабинетов и лабораторий; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

В процессе *подготовки к промежуточной аттестации* студенту следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы еще до начала промежуточной аттестации не оставалось непонятных вопросов;

- необходимо строго следить за грамотностью речи и правильностью употребляемых профессиональных терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь студенту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к промежуточной аттестации необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

## **11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение и информационные включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)  | Информационные технологии  |
|-------|--|--|
| 1     | Предмет теории вероятностей. Виды случайных явлений: события, величины, процессы. Способы их изучения: аксиоматический и эмпирический подходы. | Использование слайд-презентации «Основные понятия теории вероятности»        |
| 2     | Случайные события  | Использование слайд-презентации «Случайные процессы»                         |
| 3     | Одномерные случайные величины  | Использование слайд-презентации «Одномерные СВ»                              |
| 4     | Многомерные случайные величины   |  |
| 5     | Предельные теоремы теории вероятностей   |  |
| 6     | Математическая статистика  | Использование слайд-презентации «Основные понятия математической статистики» |
| 7     | Случайные процессы   |  |

### **11.2 Перечень лицензионного программного обеспечения**

1. Microsoft Windows7 Starter предустановленная лицензионная;
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; Лицензия № 42859743, Лицензия № 42117365;
3. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level; Лицензия № 42859743

### **11.3 Современные профессиональные базы данных**

1. Универсальная интернет-энциклопедия Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
2. Университетская библиотека Онлайн <http://www.biblioclub.ru>
3. Сервис полнотекстового поиска по книгам <http://books.google.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

5. Федеральный образовательный портал «Российское образование»  
<http://www.edu.ru>

#### **11.4 Информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса**

1. Справочная правовая система Консультант Плюс - договор №21/2018/К/Пр от 09.01.2018.

#### **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|--|---|
| 305009, г Курск,<br>ул. Интернациональная, д.6-б. Учебная аудитория № 28 для проведения занятий лекционного и семинарского типа групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. | Рабочие места студентов: стулья, парты.<br>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра, аудиторная меловая доска, проектор ACERX112H, экран для проектора. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. |
| 305009, г. Курск,<br>ул. Интернациональная, д.6-б.<br>Учебная аудитория №15 помещение для самостоятельной работы.  | Рабочие места студентов: стулья, парты.<br>Нетбук ASUS-X101CH – 10 шт.<br>Имеется локальная сеть. Имеется доступ в Интернет на всех ПК.   |
| 305009, г. Курск, ул. Интернациональная, д.6-б.<br>Учебная аудитория №15-а помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования   |   |

#### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие

иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**Лист дополнений и изменений,  
внесенных в рабочую программу дисциплины**

| <b>Номер<br/>изменения</b> | <b>Номер страницы, на которой<br/>внесено изменение</b> | <b>Дата</b> | <b>Основание для<br/>изменения и подпись<br/>лица, проводившего<br/>изменения</b> |
|----------------------------|---|-------------|---|
|                            |   |             |   |
|                            |   |             |   |