Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 29.10.2023 19:46:12
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 00a6abd7831179d8d42647d35ce01c258
Владелец: Ядуков Александр Николаевич
Действителен: с 15 августа 2022 г. по 8 ноября 2023 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**
**факультет высшего образования**

---

**ОПОП по направлению 38.03.01 Экономика**

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

## по освоению учебной дисциплины

## Б1.О.07 Теория вероятностей и математическая статистика

**Профиль «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит»**

СОДЕРЖАНИЕ


| | |
|---|---|
| Введение | 3 |
| 1. Место учебной дисциплины в подготовке | 4 |
| 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины | 9 |
| 2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины | 9 |
| 2.2. Содержание дисциплины по разделам | 9 |
| 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену | 11 |
| 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося | 11 |
| 3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине | 11 |
| 4. Лекционные занятия | 12 |
| 5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним | 13 |
| 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины | 14 |
| 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС | 14 |
| 7.1.1. Перечень примерных тем типовых расчетов | 14 |
| 7.1.2. Шкала и критерии оценивания | 17 |
| 7.1.3.Перечень заданий для контрольной работы (заочная форма обучения) | 17 |
| 7.1.4. Шкала и критерии оценивания | 18 |
| 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем | 18 |
| 7.2.1. Шкала и критерии оценивания | 20 |
| 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося | 20 |
| 8.1. Текущий контроль успеваемости | 20 |
| 8.2. Шкала и критерии оценивания | 22 |
| 9. Промежуточная (семестровая) аттестация | 22 |
| 9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины | 22 |
| 9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена | 22 |
| 9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины | 23 |
| 9.3.1. Шкала и критерии оценивания | 29 |
| 9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену | 29 |
| 10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины | 31 |

## ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

***Цель дисциплины*** – преподавания курса теории вероятностей и математической статистики являются: обучение студентов основным методам теории вероятностей и математической статистики. Формирование у них основных вероятностно-статистических понятий; ознакомление студентов с возможными приложениями этих понятий и методов при моделировании явлений и процессов в природе и обществе.

***В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:***

Иметь целостное представление:

- о теории вероятностей и математической статистике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;
- о математическом моделировании, принципах исследования моделей с учетом их структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов.

Знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Уметь использовать (владеть):

- использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины;
- применять на практике знания дисциплины и проявлять высокую степень их понимания, и использовать их на соответствующем уровне;
- переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей;
- приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии.

Иметь опыт:

- употребление математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- использование основных приемов обработки экспериментальных данных
- построение математических моделей, выбора подходящего метода и алгоритма для их исследования.

**1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина | | Код и наименование индикатора достижений компетенции | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| код | наименование | | знать и понимать | уметь делать (действовать) | владеть навыками (иметь навыки) |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 |
| ***Универсальные компетенции*** | | | | | |
| ОПК-2 | Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ИД-1 ОПК-2 применяет основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач |
| | | ИД-2 ОПК-2 работает с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | основные инструментальные средства для обработки экономических данных | применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах |
| | | ИД-3 ОПК-2 формулирует статистически обоснованные выводы при решении экономических задач | методы построения экономических моделей объектов, процессов и явлений. | строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. |

## 1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (экзамен)

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения) | Уровни сформированности компетенций | | | | Формы и средства контроля формирования компетенций |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | компетенция не сформирована | минимальный | средний | высокий | |
| | | | | Оценки сформированности компетенций | | | | |
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | *Оценка «неудовлетворительно»* | *Оценка «удовлетворительно»* | *Оценка «хорошо»* | *Оценка «отлично»* | |
| | | | | Характеристика сформированности компетенции | | | | |
| | | | | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач | |
| Критерии оценивания | | | | | | | | |
| ОПК-2 | ИД-1 ОПК-2 | Полнота знаний | основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | Фрагментарные понятия основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | Неполные представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | Сформированные представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных | заключительное тестирование; вопросы экзаменационного задания; индивидуальное задание по типовому расчету; самостоятельная работа; контрольная работа (заочная форма обучения) |
| | | Наличие умений | выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | Фрагментарное умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | В целом успешное, но не систематическое умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | Сформированное умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | |
| | | Наличие навыков (владение опытом) | навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономиче- | Фрагментарное владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | Сформированное владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ских задач | | | | | |
| | ИД-2 ОПК-2 | Полнота знаний | основные инструментальные средства для обработки экономических данных | Фрагментарные понятия об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных | Неполные представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных | Сформированные представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных | |
| | | Наличие умений | применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | Фрагментарное умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | В целом успешное, но не систематическое умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | Сформированное умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | |
| | | Наличие навыков (владение опытом) | навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | Фрагментарное владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | Сформированное владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах | |
| | ИД-3 ОПК-2 | Полнота знаний | методы построения экономических моделей объектов, процессов и явлений | Фрагментарные понятия о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений | Неполные представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений | Сформированные представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений | |
| | | Наличие умений | строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | Фрагментарное умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | В целом успешное, но не систематическое умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | Сформированное умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование | |
| | | Наличие навыков (владение опытом) | современной методикой построения | Фрагментарное владение современной методикой построения | В целом успешное, но не систематическое владение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение | Сформированное владение методами оценивания | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. | экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. | современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. | современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. | современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач. | |

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

| Вид учебной работы | | Трудоемкость, час | | |
|---|---|---|---|---|
| | | семестр, курс* | | |
| | | очная/ очно-заочная форма | заочная форма | |
| | | 3 семестр/3 семестр | 1 курс | 2 курс |
| **1. Аудиторные занятия, всего** | | 42/20 | 2 | 10 |
| - лекции | | 16/8 | 2 | 4 |
| - практические занятия (включая семинары) | | 26/12 | | 6 |
| - лабораторные работы | | | | |
| **2. Внеаудиторная академическая работа** | | 66/88 | 34 | 89 |
| **2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:** | | | | |
| Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде** | | | | |
| -типового расчета | | 20/20 | | |
| - контрольной работы (заочная форма обучения) | | | 10 | 10 |
| **2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы** | | 26/48 | 24 | 63 |
| **2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям** | | 14/14 | | 14 |
| **2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях,** проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (*за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):* | | 6/6 | | 2 |
| **3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины** | | 36 | | 9 |
| **ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:** | **Часы** | 144 | 36 | 108 |
| | **Зачетные единицы** | 4 | 4 | |

*Примечание:*
* – ***семестр*** – для очной и очно-заочной формы обучения, ***курс*** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

*2.2.* Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

| Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела | | Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час. | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | №№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | общая | Аудиторная работа | | | | ВАРС | | | |
| | | | всего | лекции | занятия | | всего | Фиксированные виды | | |
| | | | | | практические (всех форм) | лабораторные | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **Очная форма обучения** | | | | | | | | | | |
| 1 | *Основные понятия теории вероятностей* | 18 | 10 | 4 | 6 | × | 8 | 2 | Самостоятельная работа. Задания типового расчета | ОПК-2 |
| | *1.1 События. Вероятность наступления события.* | 5 | 3 | 1 | 2 | × | 2 | | | |
| | *1.2 Основные теоремы теории вероятностей.* | 5 | 3 | 1 | 2 | × | 2 | | | |
| | *1.3 Повторные независимые испытания* | 8 | 4 | 2 | 2 | × | 4 | | | |
| 2 | *Случайные величины.* | 12 | 4 | 2 | 2 | × | 8 | 2 | | |
| | *2.1 Понятие случайной величины. Виды случайных величин.* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| | *2.2 Числовые характеристики случайных величин.* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| 3 | *Основные законы распределений случайных величин.* | 14 | 6 | 2 | 4 | × | 8 | 2 | | |
| | *3.1 Законы распределения дискретных случайных величин.* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |
| | *3.2 Законы распределения непрерывных* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *случайных величин.* | | | | | | | | | |
| 4 | *Предельные теоремы.* | 12 | 2 | | 2 | × | 10 | 2 | | |
| | *4.1 Закон больших чисел.* | 5 | 1 | | 1 | × | 4 | | | |
| | *4.2 Центральная предельная теорема.* | 7 | 1 | | 1 | × | 6 | | | |
| 5 | *Основные понятия математической статистики.* | 14 | 6 | 2 | 4 | × | 8 | 2 | | |
| | *5.1 Совокупность. Вариационные ряды.* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |
| | *5.2 Выборочные характеристики.* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |
| 6 | *Статистическое оценивание параметров распределений* | 12 | 4 | 2 | 2 | × | 8 | 4 | | |
| | *6.1 Статистические оценки* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| | *6.2 Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| 7 | *Проверка статистических гипотез* | 14 | 6 | 2 | 4 | × | 8 | 4 | | |
| | *7.1 Статистическая гипотеза Проверка гипотез* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |
| | *7.2 Критерий согласия* | 7 | 3 | 1 | 2 | × | 4 | | | |
| 8 | *Элементы теории корреляции* | 12 | 4 | 2 | 2 | × | 8 | 2 | | |
| | *8.1 Корреляционная зависимость.* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| | *8.2 Коэффициент корреляции* | 6 | 2 | 1 | 1 | × | 4 | | | |
| | Промежуточная аттестация | 36 | × | × | × | × | × | × | экзамен | |
| | Итого по дисциплине | 144 | 42 | 16 | 26 | × | 66 | 20 | 36 | |
| **Очно-заочная форма обучения** | | | | | | | | | | |
| 1 | *Основные понятия теории вероятностей* | 16 | 4 | 4 | | × | 12 | 2 | Самостоятельная работа. Задания типового расчета | ОПК-2 |
| | *1.1 События. Вероятность наступления события.* | 5 | 1 | 1 | | × | 4 | | | |
| | *1.2 Основные теоремы теории вероятностей.* | 5 | 1 | 1 | | × | 4 | | | |
| | *1.3 Повторные независимые испытания* | 6 | 2 | 2 | | × | 4 | | | |
| 2 | *Случайные величины.* | 12 | 2 | 2 | | × | 10 | 2 | | |
| | *2.1 Понятие случайной величины. Виды случайных величин.* | 5 | 1 | 1 | | × | 4 | | | |
| | *2.2 Числовые характеристики случайных величин.* | 7 | 1 | 1 | | × | 6 | | | |
| 3 | *Основные законы распределений случайных величин.* | 14 | 2 | 2 | | × | 12 | 2 | | |
| | *3.1 Законы распределения дискретных случайных величин.* | 7 | 1 | 1 | | × | 6 | | | |
| | *3.2 Законы распределения непрерывных случайных величин.* | 7 | 1 | 1 | | × | 6 | | | |
| 4 | *Предельные теоремы.* | 10 | | | | × | 10 | 2 | | |
| | *4.1 Закон больших чисел.* | 4 | | | | × | 4 | | | |
| | *4.2 Центральная предельная теорема.* | 6 | | | | × | 6 | | | |
| 5 | *Основные понятия математической статистики.* | 16 | 4 | | 4 | × | 12 | 2 | | |
| | *5.1 Совокупность. Вариационные ряды.* | 8 | 2 | | 2 | × | 6 | | | |
| | *5.2 Выборочные характеристики.* | 8 | 2 | | 2 | × | 6 | | | |
| 6 | *Статистическое оценивание параметров распределений* | 12 | 2 | | 2 | × | 10 | 4 | | |
| | *6.1 Статистические оценки* | 5 | 1 | | 1 | × | 4 | | | |
| | *6.2 Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.* | 7 | 1 | | 1 | × | 6 | | | |
| 7 | *Проверка статистических гипотез* | 16 | 4 | | 4 | × | 12 | 4 | | |
| | *7.1 Статистическая гипотеза Проверка гипотез* | 8 | 2 | | 2 | × | 6 | | | |
| | *7.2 Критерий согласия* | 8 | 2 | | 2 | × | 6 | | | |
| 8 | *Элементы теории корреляции* | 12 | 2 | | 2 | × | 10 | 2 | | |
| | *8.1 Корреляционная зависимость.* | 7 | 1 | | 1 | × | 6 | | | |
| | *8.2 Коэффициент корреляции* | 5 | 1 | | 1 | × | 4 | | | |
| | Промежуточная аттестация | 36 | × | × | × | × | × | × | экзамен | |
| | Итого по дисциплине | 144 | 20 | 8 | 12 | × | 88 | 20 | 36 | |
| **Заочная форма обучения** | | | | | | | | | | |
| 1 | *Основные понятия теории вероятностей* | 19 | 4 | 4 | | × | 15 | 2 | Самостоятельная работа. Задания кон- | ОПК-2 |
| | *1.1 События. Вероятность наступления события.* | 6 | 1 | 1 | | × | 5 | | | |
| | *1.2 Основные теоремы теории вероятностей.* | 6 | 1 | 1 | | × | 5 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1.3 Повторные независимые испытания* | 7 | 2 | 2 | | × | 5 | | троль-ной работы | |
| 2 | *Случайные величины.* | 17 | 2 | 2 | | × | 15 | 2 | | |
| | *2.1 Понятие случайной величины. Виды случайных величин.* | 8 | 1 | 1 | | × | 7 | | | |
| | *2.2 Числовые характеристики случайных величин.* | 9 | 1 | 1 | | × | 8 | | | |
| 3 | *Основные законы распределений случайных величин.* | 17 | 2 | | 2 | × | 15 | 2 | | |
| | *3.1 Законы распределения дискретных случайных величин.* | 8 | 1 | | 1 | × | 7 | | | |
| | *3.2 Законы распределения непрерывных случайных величин.* | 9 | 1 | | 1 | × | 8 | | | |
| 4 | *Предельные теоремы.* | 14 | | | | × | 14 | 2 | | |
| | *4.1 Закон больших чисел.* | 6 | | | | × | 6 | | | |
| | *4.2 Центральная предельная теорема.* | 8 | | | | × | 8 | | | |
| 5 | *Основные понятия математической статистики.* | 18 | 2 | | 2 | × | 16 | 2 | | |
| | *5.1 Совокупность. Вариационные ряды.* | 9 | 1 | | 1 | × | 8 | | | |
| | *5.2 Выборочные характеристики.* | 9 | 1 | | 1 | × | 8 | | | |
| 6 | *Статистическое оценивание параметров распределений* | 18 | 2 | | 2 | × | 16 | 2 | | |
| | *6.1 Статистические оценки* | 9 | 1 | | 1 | × | 8 | | | |
| | *6.2 Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.* | 9 | 1 | | 1 | × | 8 | | | |
| 7 | *Проверка статистических гипотез* | 16 | | | | | 16 | 4 | | |
| | *7.1 Статистическая гипотеза Проверка гипотез* | 8 | | | | | 8 | | | |
| | *7.2 Критерий согласия* | 8 | | | | | 8 | | | |
| 8 | *Элементы теории корреляции* | 16 | | | | | 16 | 4 | | |
| | *8.1 Корреляционная зависимость.* | 8 | | | | | 8 | | | |
| | *8.2 Коэффициент корреляции* | 8 | | | | | 8 | | | |
| | Промежуточная аттестация | 9 | × | × | × | × | × | × | Экзамен | |
| | Итого по дисциплине | 144 | 12 | 6 | 6 | × | 123 | 20 | 9 | |

## 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По одиннадцати разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – практические занятия – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

### 3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине

*Форма аттестации студентов – экзамен.*

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения типового расчета, самостоятельных работ с положительной оценкой. В случае неполного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины. На экзамене запрещено пользоваться справочными материалами, телефонами, компьютерами и другой техникой. В начале экзамена студент выбирает билет и готовит письменный ответ на листе не более 60 минут. После этого работы сдаются преподавателю на проверку, после которой проходит собеседование преподавателя со студентами по билету. Возможны дополнительные вопросы на усмотрение преподавателя по всем изученным темам в данном семестре.

Выставляются оценки:

«отлично» – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач.

«хорошо» – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

«удовлетворительно» – за знание отдельных основных понятий и теорем, умение решать стандартные типовые задач.

«неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач.

## 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

*Таблица 3* - Лекционный курс.

| № раздела | № лекции | Тема лекции. Основные вопросы темы | Трудоемкость по разделу, час. Очная/очно-заочная форма | Трудоемкость по разделу, час. заочная форма | Применяемые интерактивные формы обучения |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | | 5 | 6 |
| 1 | | *Основные понятия теории вероятностей* | 4/4 | 4 | Лекция-визуализация |
| | 1 | *События. Вероятность наступления события.* | 1/1 | 1 | |
| | | *Основные теоремы теории вероятностей.* | 1/1 | 1 | |
| | 2 | *Повторные независимые испытания* | 2/2 | 2 | |
| 2 | | *Случайные величины.* | 2/2 | 2 | |
| | 3 | *Понятие случайной величины. Виды случайных величин.* | 1/1 | 1 | |
| | | *Числовые характеристики случайных величин.* | 1/1 | 1 | |
| 3 | | *Основные законы распределений случайных величин.* | 2/2 | | |
| | 4 | *Законы распределения дискретных случайных величин.* | 1/1 | | |
| | | *Законы распределения непрерывных случайных величин.* | 1/1 | | |
| 4 | | *Предельные теоремы.* | | | |
| | | *Закон больших чисел.* | | | |
| | | *Центральная предельная теорема.* | | | |
| 5 | | *Основные понятия математической статистики.* | 2 | | |
| | 5 | *Совокупность. Вариационные ряды.* | 1 | | |
| | | *Выборочные характеристики.* | 1 | | |
| 6 | | *Статистическое оценивание параметров распределений* | 2 | | |
| | 6 | *Статистические оценки* | 1 | | |
| | | *Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.* | 1 | | |
| 7 | | *Проверка статистических гипотез* | 2 | | |
| | 7 | *Статистическая гипотеза Проверка гипотез* | 1 | | |
| | | *Критерий согласия* | 1 | | |
| 8 | | *Элементы теории корреляции* | 2 | | |
| | 8 | *Корреляционная зависимость.* | 1 | | |
| | | *Коэффициент корреляции* | 1 | | |
| Итого за 3 семестр: | | | 16/8 | 6 | |
| Общая трудоемкость лекционного курса | | | | | x |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего лекций по дисциплине: | час. | Из них в интерактивной форме: | час. |
| - очная/очно-заочная форма обучения | 16/8 | - очная/очно-заочная форма обучения | 16/8 |
| - заочная форма обучения | 6 | - заочная форма обучения | 6 |
| *Примечания:* | | | |

- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

## 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

| № раздела (модуля) | № занятия | Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий) | Трудоемкость по разделу, час. Очная/очно-заочная форма | Трудоемкость по разделу, час. заочная форма | Используемые интерактивные формы** | Связь занятия с ВАРС* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | | *Основные понятия теории вероятностей* | 6 | | | |
| | 1 | *События. Вероятность наступления события.* | 2 | | | ОСП, УЗ СРС |
| | 2 | *Основные теоремы теории вероятностей.* | 2 | | | |
| | 3 | *Повторные независимые испытания* | 2 | | Работа в малых группах. Взаимообучение. | |
| 2 | | *Случайные величины.* | 2 | | | |
| | 4 | *Понятие случайной величины. Виды случайных величин.* | 1 | | Гугл-форма | |
| | | *Числовые характеристики случайных величин.* | 1 | | | |
| | | *Основные законы распределений случайных величин.* | 4 | 2 | | |
| 3 | 5 | *Законы распределения дискретных случайных величин.* | 2 | 1 | Работа в малых группах. Взаимообучение. | |
| | 6 | *Законы распределения непрерывных случайных величин.* | 2 | 1 | | |
| 4 | | *Предельные теоремы.* | 2 | | | |
| | 7 | *Закон больших чисел.* | 1 | | | |
| | | *Центральная предельная теорема.* | 1 | | | |
| 5 | | *Основные понятия математической статистики.* | 4/4 | 2 | | |
| | 8 | *Совокупность. Вариационные ряды.* | 2/2 | 1 | Работа в малых группах. Работа с пакетом офисных программ. | |
| | 9 | *Выборочные характеристики.* | 2/2 | 1 | | |
| 6 | | *Статистическое оценивание параметров распределений* | 2/2 | 2 | | |
| | 10 | *Статистические оценки* | 1/1 | 1 | Работа в малых группах. Работа с пакетом офисных программ. | |
| | | *Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы.* | 1/1 | 1 | | |
| 7 | | *Проверка статистических гипотез* | 4/4 | | | |
| | 11 | *Статистическая гипотеза Проверка гипотез* | 2/2 | | Работа в малых группах. Работа с пакетом офисных программ. | |
| | 12 | *Критерий согласия* | 2/2 | | | |
| 8 | | *Элементы теории корреляции* | 2/2 | | | |
| | 13 | *Корреляционная зависимость.* | 1/1 | | Работа в малых группах. Работа с пакетом офисных программ. | |
| | | *Коэффициент корреляции* | 1/1 | | | |
| Итого за 3 семестр: | | | 26/12 | 6 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего практических занятий по дисциплине: | час. | Из них в интерактивной форме: | час. |
| - очная/очно-заочная форма обучения | 26/12 | - очная/очно-заочная форма обучения | 20/12 |
| - заочная форма обучения | 6 | - заочная форма обучения | 6 |
| В том числе в форме семинарских занятий | - | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| - очная форма обучения | - | | |
| - заочная форма обучения | - | | |

** Условные обозначения:*
**ОСП** – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.

** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)

*Примечания:*
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятия подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

а) внимательное чтение текста;
б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
г) выделение в записи наиболее значимых мест;
д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого- либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться.

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1.1. Перечень примерных тем типовых расчетов

- **Основные теоремы теории вероятностей**: Теоремы: вероятность суммы событий, вероятность произведения событий, формула полной вероятности, формула Байеса, повторные независимые испытания.
- **Случайные величины:** Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания. Числовые характеристики. Законы распределения случайных величин.
- **Основные понятия математической статистики:** Вариационные ряды. Числовые характеристики вариационных рядов. Оценивание параметров распределения.
- **Проверка статистических гипотез:** Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Критерий согласия.
- **Корреляционный анализ:** Корреляционная зависимость. Виды корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции.

## Задания для типовых расчетов
## Основные теоремы теории вероятностей:

**Задание 1.** В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти взятых наудачу шаров – 2 черных?

**Задание 2.** Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6; вторым – 0,8. Найти вероятность попадания в цель третьим стрелком, если вероятность того, что при одном выстреле попадут в цель только два стрелка, равна 0,116.

**Задание 3.** В магазин поступили холодильники с двух заводов. Вероятность того, что бракованный холодильник с первого завода равна 0,2; со второго завода – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятый холодильник окажется не бракованным.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.

## Случайные величины

**Задание 1.** По условию задачи составить ряд распределения случайной величины, построить многоугольник распределения. В урне имеются пять шаров с номерами от 1 до 5. Вынули два шара. Случайная величина *X* – сумма номеров шаров.

**Задание 2.** Дан закон распределения дискретной случайной величины *x*. Найти: 1) значение *p*; 2) интегральную функцию распределения и построить её график; 3) вероятность того, что случайная величина примет значения, заключенные в интервале (*a; b*); 4) *M(x), D(x),* $\sigma$ *(x).*

| *x* | 15 | 17 | 28 | 22 |
|---|---|---|---|---|
| *p* | *p* | 0,5 | 0,3 | 0,1 |

*a* = 16

*b* = 19

**Задание 3.** Размер диаметра детали, выпускаемой цехом, распределяется по нормальному закону с параметрами $a$ см. и $\sigma^2 см^2$. Требуется: 1) записать плотность распределения вероятностей и построить ее график, 2) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали примет значения в интервале ($\alpha$ ; $\beta$); 3) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали отличается от математического ожидания не более чем на $\varepsilon$ см. (по абсолютной величине); 4) найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен диаметр наудачу взятой детали, если

$a$ =5 $\sigma^2 = 0{,}81$ $\alpha = 4$ $\beta = 7$ $\varepsilon = 2$

## Основные понятия математической статистики

**Задание 1.** В результате испытаний величина X приняла ряд значений, требуется:

1) составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами. Построить полигон относительных частот;
2) найти эмпирическую функцию распределения F* ;
3) вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;
4) вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения;
5) определить доверительный интервал, в котором с надежностью 0,99 находятся математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

8, 8, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 12,
12, 12, 10, 14, 9, 7, 7, 12, 14, 12, 12, 10

**Задание 2.** В результате испытания случайная величина X приняла ряд значении. Требуется:

1)составить интервальный ряд, построить гистограмму плотности и эмпирическую кривую плотности;

2)вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;

3)вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения;

4) вычислить среднюю ошибку средней выборочной и границы, в которых с вероятностью 0,95 находятся средняя генеральной совокупности.

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

**Проверка статистических гипотез**

Получены следующие опытных данные. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака X с эмпирическим распределением выборки объема n.

Распределение женщин по росту

| Рост,см / Вариант/ кол-во | 134 -137 | 137-140 | 140-143 | 143-146 | 146-149 | 149-152 | 152-155 | 155-158 | 158-161 | 161-164 | 164-167 | 167-170 | 170-173 | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 1 | 1 | 3 | 8 | 20 | 32 | 40 | 37 | 24 | 12 | 4 | 1 | 0 | 183 |

**Корреляционный анализ**

В результате наблюдений получены соответственные значения признаков X и У для некоторых 10 объектов. Полагая, что между X и У имеет место линейная корреляционная связь, требуется:

1. найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между признаками по данным выборки;
2. проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha$ =0,01.
3. указать доверительный интервал для коэффициента корреляции с вероятностью 0,95;
4. составить выборочное уравнение линии регрессии;
5. построить графики эмпирической и теоретической линий регрессии.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 3,4 | 4,8 | 3,0 | 3,9 | 4,5 | 5,0 | 5,2 | 6,2 | 5,9 | 4,0 |
| У | 16,3 | 15,2 | 14,8 | 15,0 | 16,2 | 17,1 | 16,8 | 17,5 | 16,3 | 15,0 |

## КРИТЕРИИ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

В процессе изучения студент должен выполнить ряд типовых расчетов, главная цель которых – оказать студенту помощь в его работе. Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление дальнейшей работы; помогают сформулировать вопросы для консультации с преподавателем (письменной или устной).

Не следует приступать к выполнению типового расчета до решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу типового расчета вызывается тем, что студент не выполнил требование.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к зачету и экзамену.

Прорецензированные типовые расчеты вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять. Без предъявления преподавателю прорецензированных контрольных работ студент не допускается к получению зачета и сдаче и экзамена.

При выполнении типовых расчетов надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Типовой расчет следует выполнять в отдельной тетради, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, факультет, группа, номера варианта выполненного задания.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Типовые расчеты, содержащие не все задачи задания, а также содержащие задачи не своего варианта, возвращаются на доработку.

4. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

5. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

6. Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

7. После получения прорецензированной работы, как не зачтённой, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и сдать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться преставлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

При повторной сдаче типового расчета должна обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия на нее. В связи с этим рекомендуется работу над ошибками делать в той же самой тетради. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

- Если типовой расчет *«не зачтён»,* следует сделать работу над ошибками в той же самой тетради, и еще раз сдать типовой расчет рецензенту.

### 7.1.2. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

**- «зачтено»** выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий типового расчета с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;

**- «не зачтено»** выставляется за выполнение не в полном объеме заданий типового расчета; за допущение грубых математических ошибок.

### 7.1.3. Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

1. Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посаженных семян взойдут не менее трех?

2. Вероятность всхожести семян ячменя равна 0,9. Найдите вероятность того, что из 400 посеянных семян взойдут 350 семян.

3. Среди семян льна 0,02% сорняков. Какова вероятность того, что при случайном отборе из 10000 семян будет обнаружено 6 семян сорняков?

4. Процент всхожести семян гречихи равен 90%. Найдите вероятность того, что из 500 посеянных семян взойдут от 400 до 440 семян.

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

| X | 40 | 42 | 44 | 46 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

Найдите числовые характеристики дискретной случайной величины. Постройте функцию распределения.

6. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x<0,\\ x^3, & 0\le x\le 1,\\ 1, & x>1.\end{cases}$$

7. Длина детали представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием 40 мм и средним квадратическим отклонением 3 мм. Найдите вероятность того, что длина произвольно взятой детали будет больше 34 мм и меньше 43 мм.

8. Длина детали представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием 40 мм и средним квадратическим отклонением 3 мм. Найдите вероятность того, что длина произвольно взятой детали отклонится от ее математического ожидания не более чем на 1,5 мм.

9. В результате испытаний величина X приняла ряд значений: 8, 8, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 12, 12, 12, 10, 14, 9, 7, 7, 12, 14, 12, 12, 10.

Требуется: составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами. Построить полигон относительных частот; найти эмпирическую функцию распределения F*; вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности; вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения; определить доверительный интервал, в котором с надежностью 0,99 находятся математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

10. Получены следующие опытные данные распределения женщин по росту.

| Рост,см / кол-во | 134 -137 | 137-140 | 140-143 | 143-146 | 146-149 | 149-152 | 152-155 | 155-158 | 158-161 | 161-164 | 164-167 | 167-170 | 170-173 | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 0 | 1 | 2 | 12 | 24 | 38 | 48 | 37 | 24 | 10 | 3 | 1 | 0 | 200 |

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака $X$ с эмпирическим распределением выборки объема n.

11. В результате наблюдений получены соответственные значения признаков $X$ и $Y$ для некоторых 10 объектов.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $X$ | 3,4 | 4,8 | 3,0 | 3,9 | 4,5 | 5,0 | 5,2 | 6,2 | 5,9 | 4,0 |
| $Y$ | 16,3 | 15,2 | 14,8 | 15,0 | 16,2 | 17,1 | 16,8 | 17,5 | 16,3 | 15,0 |

Полагая, что между X и У имеет место линейная корреляционная связь, требуется: найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между признаками по данным выборки; проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha$ =0,01; указать доверительный интервал для коэффициента корреляции с вероятностью 0,95; составить выборочное уравнение линии регрессии; построить графики эмпирической и теоретической линий регрессии.

### 7.1.4. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- **«зачтено»** выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий контрольной работы с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;
- **«не зачтено»** выставляется за выполнение не в полном объеме заданий контрольной работы; за допущение грубых математических ошибок.

### 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Сферы применения вероятностно-статистических методов.

1.Экономика.
2.Научные исследования.
3. Социологические опросы.
4. Правовая сфера.
5. Другие.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**
Аксиоматика Колмогорова.

1. Теоретико-множественная трактовка основных понятий теории вероятностей.
2. Операции над событиями.
3. Аксиомы теории вероятностей.
4. Вероятностное пространство.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**
Условное математическое ожидание

1. Понятие условного математического ожидания.
2. Способ нахождения условного математического ожидания.
3. Регрессия.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**
Многомерные случайные величины. Совместное распределение нескольких случайных величин.

1. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения.
2. Функция распределения многомерной случайной величины.
3. Плотность вероятности двумерной случайной величины.
4. Условные законы распределения. Числовые характеристики. Регрессия.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Ковариация и коэффициент корреляции.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс..

1. Мода.
2. Медиана.
3. Квантили уровня q.
4. Начальные моменты.
5. Центральные моменты.
6. Асимметрия.
7. Эксцесс.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Многомерное нормальное распределение.

1. Определение двумерного нормального закона распределения. Параметры.
2. Плотности вероятности одномерных случайных величин.
3. Гомоскедатичность.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Методы получения оценок; метод моментов и метод максимального (наибольшего) правдоподобия.

1. Метод моментов (один параметр).
2. Метод моментов (два параметра).
3. Метод наибольшего правдоподобия (дискретная случайная величина).
4. Метод наибольшего правдоподобия (непрерывная случайная величина).

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий в нормальных генеральных совокупностях.

1. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием.
2. Сравнение двух дисперсий.
3. Сравнение двух математических ожиданий.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок.

1. Критерий Вилкоксона.
2. Критерий знаков.
3. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.

**ВОПРОСЫ**
**для самостоятельного изучения темы**

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

1. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
2. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.
3. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Кендалла

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ**
**самостоятельного изучения темы**

1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
2) подготовится к решению задач в тестовой форме для прохождения выходного контроля.

**7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
**самостоятельного изучения темы**

–«**зачтено**» выставляется, если студент на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач, решить задания выходного контроля;
- «**не зачтено**» если студент на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы, не смог применить теорию при решении практических задач, не решил задачи выходного контроля.

## 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

### 8.1 Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использованы самостоятельная работа. Самостоятельная работа состоит из практических задач по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота проведения самостоятельных работ определяется преподавателем.

**ВОПРОСЫ**
**для самоподготовки к практическим занятиям**

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

**ВОПРОСЫ**
**для самоподготовки к практическим занятиям**
**Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей**

Краткое содержание

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется событием?
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
3. Какие события называются несовместными, совместными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события. Укажите возможные границы вероятности.
5. Приведите статистическое определение вероятности события.
6. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Что понимается под полной группой событий?
8. Какие события называются противоположными?
9. Какие события называются независимыми, зависимыми?
10. Что называется условной вероятностью события?
11. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
12. Приведите формулу полной вероятности.
13. Напишите формулу Бернулли.
14. Что такое наивероятнейшее число наступления события?
15. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
16. Напишите формулу Пуассона.

**Раздел 2. Случайные величины**

Краткое содержание

Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Сформулируйте определение случайной величины.
2. Какие случайные величины называются дискретными? Непрерывными?
3. Что называется законом распределения случайной величины?
4. Дайте определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите их свойства.

5. Дайте определение интегральной функции распределения. Перечислите ее свойства.
6. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
7. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины и как она вычисляется?

**Раздел 3. Основные законы распределения случайных величин**

Краткое содержание

Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Биномиальный закон распределения. Числовые характеристики.
2. Геометрический закон распределения. Числовые характеристики.
3. Гипергеометрический закон распределения. Числовые характеристики.
4. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики.
5. Равномерный закон распределения. Числовые характеристики.
6. Показательный закон распределения. Числовые характеристики.
7. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики.

**Раздел 4. Предельные теоремы**

Краткое содержание

Неравенство Маркова (Лемма Чебышева). Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое предельные теоремы?
2. На какие группы можно условно поделить предельные теоремы? В чем их суть?
3. Сформулируйте Теорему Чебышева.
4. Сформулируйте теорему Бернулли.
5. Сформулируйте следствия из центральной предельной теоремы.

**Раздел 5. Основные понятия математической статистики**

Краткое содержание

Виды рядов распределения графическое изображение рядов распределения. Статистические характеристики рядов распределения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем сущность задачи по определению параметров генеральной совокупности?
2. Что такое генеральная и выборочная средняя? Как они вычисляются?
3. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Как они вычисляются?

**Раздел 6. Статистическое оценивание параметров распределений**

Краткое содержание

Статистические характеристики рядов распределения. Точеные оценки генеральной совокупности. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какую величину принимают за среднюю генеральной совокупности?
2. Какую величину принимают за дисперсию генеральной совокупности?
3. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение средней выборки?
4. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?

**Раздел 7. Проверка статистических гипотез**

Краткое содержание

Подбор теоретического распределения. Основные распределения, используемые при статистической обработке. Оценка параметров распределения по малым выборкам. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое нулевая гипотеза?
2. Что такое альтернативная гипотеза?
3. Что такое критическая область?
4. Что такое область принятия гипотезы?
5. Что такое теоретическая частота?
6. Формулы нахождения теоретических частот.
7. Критерий согласия.
8. Критерий согласия Пирсона.

**Раздел 8. Элементы теории корреляции**

Краткое содержание

Корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Теоретическая и эмпирическая линия регрессии. Коэффициент корреляции. Нелинейная корреляция.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая зависимость называется функциональной, а какая статистической?
2. Дайте определение корреляционной зависимости.
3. В чем состоят две основные задачи теории корреляции?
4. Какую корреляционную зависимость называют линейной?
5. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
6. Запишите выборочные уравнения прямых регрессий. В чем суть метода наименьших квадратов для определения параметров линии регрессии?

**8.2. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий**

- «**зачтено**» выставляется, если студент смог применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» , если студент не смог применить теоретический материал при решении практических задач.

**9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу**

| **9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины**: | |
|---|---|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» | |
| **9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (2 семестр)** | |
| **Цель промежуточной аттестации -** | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы |
| **Форма промежуточной аттестации -** | экзамен |
| **Место экзамена в графике учебного процесса:** | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету |
| | 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета |
| **Форма экзамена -** | *Письменный* |
| **Процедура проведения экзамена -** | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) |
| **Экзаменационная программа по учебной дисциплине:** | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)<br>2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа) |
| **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:** | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) |

**ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения типового расчета, самостоятельных работ с положительной оценкой. В случае неполного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины. На экзамене запрещено пользоваться справочными материалами, телефонами, компьютерами и другой техникой. В начале экзамена студент выбирает билет и готовит письменный ответ на листе не более 60 минут. После этого работы сдаются преподавателю на проверку, после которой проходит собеседование преподавателя со студентами по билету. Возможны дополнительные вопросы на усмотрение преподавателя по всем изученным темам в данном семестре.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
**ответов на вопросы экзамена**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

«отлично» – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач.

«хорошо» – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

«удовлетворительно» – за знание отдельных основных понятий и теорем, умение решать стандартные типовые задач.

«неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач.

**9.3 Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины**

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме в ЭИОС ОмГАУ-Moodle. Тест включает в себя 10 вопросов в первом семестре, время, отводимое на выполнение теста - 45 минут. 12 вопросов во втором семестре, время, отводимое на выполнение теста – 45 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

**Перечень тестовых вопросов**

1. Количество перестановок из букв слова «время», в которых буква «я» на первом месте, равно …

*1. 1024* *3. 120*
*2. 24* *4. 625*

2. Количество перестановок букв слова «длина» равно …

*1. 24* *3. 6*
*2. 20* *4. 120*

3. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно …
*Запишите ответ:*

4. Из ящика, где находится 13 деталей, пронумерованных от 1 до 13, требуется вынуть 5 деталей. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно …

1. $\frac{13!}{5!\cdot 8!}$ 3. $\frac{13!}{8!}$
2. *13!* 4. *5!*

5. Соединения, из которых каждое содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, которые отличаются друг от друга, либо самими элементами, либо порядком их расположения.

*1. перестановки* *4. события*

2. *сочетания*
3. *размещения*
5. *величины*

6. Вероятность невозможного события равна…

1. *0,01*
2. *–1*
3. *0*
4. *1*

7. Из приведенных событий случайными являются …

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

1. «Выбор черного шара из урны с белыми шарами»
2. «Выпадение 6 очков при бросании игральной кости»
3. «Выбор белого шара из урны с белыми шарами»
4. «Выбор черного шара из урны с белыми и черными шарами»
5. «Выбор черного шара из урны с черными шарами»
6. «Выбор белого шара из урны с черными шарами»

8. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. Событие А – «карта из первой колоды – туз» и В – «карта из второй колоды – дама» являются:

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

1. *зависимыми*
2. *независимыми*
3. *совместными*
4. *несовместными*
5. *равновозможными*
6. *противоположными*

9. События, которые обязательно произойдут, если будет осуществлена определенная совокупность условий называются ...

1. *случайные*
2. *невозможные*
3. *достоверные*
4. *совместные*
5. *несовместные*

10. События, если есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другие называются …

1. *равновозможные*
2. *противоположные*
3. *единственно возможные*
4. *полная группа событий*
5. *совместные*

11. Несовместные события А, В и С не образуют полную группу, если их вероятности равны ...

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

1. $P(A)=\frac{1}{2}\quad P(B)=\frac{1}{4}\quad P(C)=\frac{1}{4}$
2. $P(A)=\frac{1}{5}\quad P(B)=\frac{1}{5}\quad P(C)=\frac{3}{5}$
3. $P(A)=\frac{1}{12}\quad P(B)=\frac{3}{4}\quad P(C)=\frac{1}{4}$
4. $P(A)=\frac{1}{7}\quad P(B)=\frac{2}{7}\quad P(C)=\frac{5}{7}$
5. $P(A)=\frac{1}{3}\quad P(B)=\frac{2}{6}\quad P(C)=\frac{3}{9}$
6. $P(A)=\frac{1}{8}\quad P(B)=\frac{5}{8}\quad P(C)=\frac{1}{4}$

12. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

1. $\frac{5}{6}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{2}$
4. $\frac{1}{3}$

13. Установите соответствие формулировки теоремы и формулы:

1. Вероятность суммы конечного числа несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

2. Вероятность произведения двух зависимых событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое событие уже произошло

3. Вероятность произведения двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

4. Вероятностью сложения двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления.

1. $P(AB)=P(A)P(B)$

2. $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$

3. $P_n(k)=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}$

4.. $P\left(\sum_{i=1}^{n}A_i\right)=\sum_{i=1}^{n}P(A_i)$

5. $P(AB)=P(A)P_A(B)$

14. Бросают три кубика. Вероятность появления трёх одинаковых чисел равна…

1. *1/36*
2. *1/216*
3. *1/6*
4. *4/9*

15. В урне 8 шаров, из них 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна…

1. *1/4*
2. *15/56*
3. *1/15*
4. *15/28*

16. В урне находится 2 белых и 6 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но поле первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара черные равна …

1. *9/16*
2. *1/64*
3. *10/35*
4. *1/9*

17. В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что этот шар синий, равна …

1. *11/18+9/14*
2. *½(11/18+9/14)*
3. *11+9/18+14*
4. *11/18*9/14*

18. Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий $B_1$ и $B_2$, образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1)=1/6$ и условные вероятности $P(A/B_1)=2/3$, $P(A/B_2)=1/3$. Тогда вероятность P(A) равна …

| | |
|---|---|
| 1. *11/18* | 3. *2/3* |
| 2. *5/6* | 4. *7/18* |

19. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 домов. Для вычисления вероятности того, что сгорит не более 6 домов, следует использовать…

1. *формулу Пуассона*
2. *интегральную теорему Муавра - Лапласа*
3. *локальную теорему Муавра - Лапласа*
4. *формулу Бернулли*

20. Укажите, по какой формуле следует вычислить $P_{400}(k\geq 104)$, если *p=0,2.*

1. $P_n(k)=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}$

2. $P_n(k)=\dfrac{a^k\cdot e^{-a}}{k!}$

3. $P_n(k)\approx\dfrac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(x)$

4. $P(a\leq k\leq b)\approx\Phi(\beta)-\Phi(\alpha)$

5. $P\left(\sum_{i=1}^{n}A_i\right)=\sum_{i=1}^{n}P(A_i)$

21. Случайная величина, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определенными вероятностями называется …

1. *дискретная случайная величина*
2. *непрерывная случайная величина*
3. *дисперсией*
4. *законом распределения*
5. *функцией распределения*

22. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины $X$ имеет вид

$$F(x)=\begin{cases} 0, & x\le 0,\\ 0{,}1, & 0<x\le 1,\\ 0{,}4, & 1<x\le 6,\\ 1, & x>6.\end{cases}$$

Тогда вероятность $P(1\le X\le 3)$ равна ...

| | |
|---|---|
| *1. 0,5* | *3. 0,4* |
| *2. 0,3* | *4. 0,6* |

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

| X | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| p | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид …

*1.* $F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 1,\\ 0{,}3 & при \quad 1<x\le 2,\\ 0{,}3 & при \quad 2<x\le 3,\\ 0 & при \quad x>3.\end{cases}$

*2.* $F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 1,\\ 0{,}3 & при \quad 1<x\le 2,\\ 0{,}3 & при \quad 2<x\le 3,\\ 1 & при \quad x>3.\end{cases}$

*3.* $F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 1,\\ 0{,}3 & при \quad 1<x\le 2,\\ 0{,}6 & при \quad 2<x\le 3,\\ 1 & при \quad x>3.\end{cases}$

*4.* $F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 1,\\ 0{,}3 & при \quad 1<x\le 2,\\ 0{,}6 & при \quad 2<x\le 3,\\ 0 & при \quad x>3.\end{cases}$

24. Если $X$ – число появлений события $A$ в 10 испытаниях, где $p(A)=p=0{,}6$ то $M(X)$ и $D(X)$ принимают значения…

*1. M(X)=4, D(X)=1,2*
*2. M(X)=6, D(X)=2,4*
*3. M(X) =0, D(X)=1,2*
*4. M(X)=3, D(X)=1,6*

25. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятности

| X | -1 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| p | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины Y=4X равно…

*1. 4*
*2. 4,4*
*3. 5,2*
*4. 5,1*

26. Если $X$ и $Y$ случайные величины, D($X$)=1, D($Y$)=2, а $Z$=6$X$+3$Y$, то D($Z$) равна…

*1. 12*
*2. 54*
*3. 42*
*4. 24*

27. Случайная величина задана дифференциальной функцией. Тогда $P\left[\alpha<x<\beta\right]$ равна …

*1.* $\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx$

*2.* $F(\beta)-F(\alpha)$

*3.* $2\int_{0}^{\alpha} f(x)dx$

*4.* $\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$

28. Непрерывная случайная величина задана функций распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -1;\\ \frac{3}{4}x+\frac{3}{4}, & -1<x\le\frac{1}{3};\\ 1, & x>\frac{1}{3}\end{cases}$$

Тогда *P(X<0)* равна…

1. *0*
2. *0,75*
3. *0,5*
4. *1*

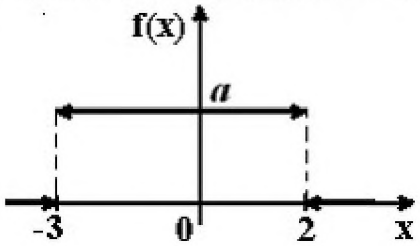
29. Случайная величина *X* распределена по нормальному закону $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{\frac{(x-1)^2}{8}}$. Тогда математическое ожидание и дисперсия случайной величины соответственно равны…

1. *a =2;* $\sigma^2=6$
2. *a =1;* $\sigma^2=4$
3. *a =0;* $\sigma^2=9$
4. *a =0,* $\sigma^2=3$

30. Случайная величина *X* распределена равномерно на отрезке $[-3;6]$. Тогда случайная величина *Y*=3*X*–1 имеет ...

1. равномерное распределение на отрезке $[-8;17]$
2. нормальное распределение на отрезке $[-9;18]$
3. другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения
4. равномерное распределение на отрезке $[-10;17]$

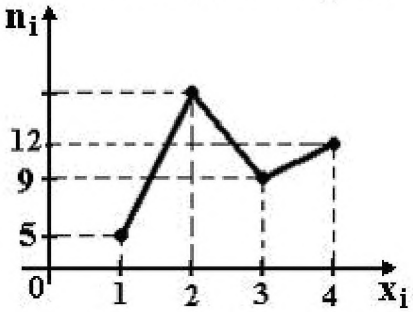
31. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины *X*, распределенной равномерно в интервале (-3; 2), имеет вид




Тогда значение *a* равно …

1. *0,2*
2. *0,25*
3. *0,4*
4. *1*

32. Из генеральной совокупности извлечена выборка n=60, полигон частот которой имеет вид




Тогда число вариант при *x*=2 в выборке равно…

1. *33*
2. *34*
3. *35*
4. *60*

33. Статистическое распределение выборки имеет вид

| $x_i$ | -1 | 0 | 1 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 4 | 6 | 3 | 7 |

Тогда относительная частота варианта $x_2=0$, равна ...

*1. 0,3* *3. 6*
*2. 0,5* *4. 0,35*

34. В результате 10 опытов получена следующая выборка:
5, 5, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9. Для нее законом распределения будет …

| *1* $x_i$ | 5 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| $w_i$ | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 0,3 |
| *2* $x_i$ | 5 | 7 | 8 | 9 |
| $w_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |

| *3* $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $w_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |

| *4* $x_i$ | 5 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| $w_i$ | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,6 |

35. Выберите верные утверждения…
*Укажите не менее двух вариантов ответов:*
1. среднее выборочное является несмещенной оценкой математического ожидания
2. полигон служит для изображения интервального вариационного ряда
3. гистограмма служит для изображения дискретного вариационного ряда
4. медиана – это вариант, имеющий наибольшую частоту
5. мода – это вариант, имеющий наибольшую частоту

36. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины 3, 5, 6, 10. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

*1. 5* *3. 6,25*
*2. 6* *4. 6,5*

37. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна …

*1. 1* *3. 8*
*2. 2* *4. 24*

38. Дана выборка: 3, 7, 8, 6, 4, 8, 4, 4, 8. Медиана равна …

*1. 6* *3. 5,78*
*2. 4* *4. 8*

39. По результатам обследования выборки определите среднюю выборочную...

| $x_i - x_{i+1}$ | 2 – 4 | 4 – 6 | 6 – 8 | 8 –10 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 3 | 7 | 8 | 2 |

*1. 29,5* *4. 24,5*
*2. 5,9* *5. 4,9*
*3. 1*

40. Для выборки *n*=7 вычислена выборочная дисперсия $D_в = 168$. Тогда исправленная дисперсия $S^2$ для этой выборки равна …

*1. 144* *3. 214*

*2. 196* *4. 200*

41. Выборочное среднее можно вычислить по формуле…

$$\frac{\sum x_i^2 n_i}{n} - \left(\frac{\sum x_i n_i}{n}\right)^2$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i n_i}{n}$$

*1.* *3.*

2. $$\frac{\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{X}_в)^2 \cdot n_i}{n}$$

4. $$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{X}_в)^2 \cdot n_i}{n}}$$

42. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

1. *(13,8; 14,1)*
2. *(13,8; 16,2)*
3. *(15; 16,2)*
4. *(13,8; 15)*

### 9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

### 9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

**Вопросы к экзамену**
**по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика**
**за 3 семестр.**

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Испытания, события.
2. События. Классификация событий. Совместные, несовместные события, противоположные события, зависимые и независимые события. Достоверное, невозможное, случайное события, элементарные события, полная группа событий.
3. Элементы комбинаторики.
4. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий.
6. Условная вероятность. Произведение событий. Теорема о вероятности умножения зависимых событий. Вероятность умножение независимых событий. Вероятность наступления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события. Формула Пуассона.
9. Локальная теорема Лапласа. Свойства функции вероятностей. Интегральная теорема Лапласа. Свойства функции Лапласа.
10. Следствие из теоремы Лапласа: вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях; наивероятнейший интервал для числа наступления события.
11. Случайная величина. Дискретные, непрерывные случайные величины. Задание дискретной случайной величины.
12. Действия над независимыми случайными величинами. Сложение, вычитание, умножение, умножение на число, возведение в степень
13. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание, его свойства.
14. Дисперсия. Свойства дисперсии. Формулы для вычисления дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
15. Законы распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, распределение Пуассона. Числовые характеристики.
16. Законы распределения дискретной случайной величины. Геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики.
17. Распределение непрерывной случайной величины. Интегральная функция распределения, ее свойства.
18. Дифференциальная функция распределения, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
19. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.

20. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
21. Нормальный закон распределения, кривая Гаусса, ее график, свойства. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.
22. Закон больших чисел.
23. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.
24. Вариационные ряды. Графическое изображение вариационных рядов.
25. Характеристики вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
26. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки параметров.
27. Точечные оценки генеральной совокупности.
28. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность, доверительный интервал.
29. Оценка математического ожидания, среднего квадратического отклонения признака распределенного по нормальному закону.
30. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критическая область.
31. Критерий согласия. Критерий согласия Пирсона.
32. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляция. Линия регрессии. Нахождение параметров выборочного уравнения линейной регрессии по методу наименьших квадратов.
33. Теснота связи между признаками. Коэффициент корреляции. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи.

**Типовой бланк экзаменационного билета**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Экзамен по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

1. Вариационные ряды. Дискретный ряд. Интервальный ряд.
2. Имеется 10 винтовок, из которых 4 с оптическим прицелом. Вероятность попадания из винтовки с оптическим прицелом 0,95, без оптического прицела – 0,8. Стрелок поразил мишень. Какова вероятность того, что выстрел был из винтовки с оптическим прицелом.
3. Производится сортировка стеклянных изделий. Вероятность того, что изделие будет разбито, равна 0,004. Найдите вероятность того, что из 1000 изделий разбито будет 5.
4. Найдите V, $S^2$ для следующей выборки: 9,9,11,10,8,10,9,10,9,8,8,7,7,7,7,8,10,9,8,11,7,7,11,11,9.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
**ответов на вопросы промежуточного контроля**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

«отлично» – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач.

«хорошо» – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

«удовлетворительно» – за знание отдельных основных понятий и теорем, умение решать стандартные типовые задач.

«неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач.

**Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2**

**10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется на Intranet-серверах выпускающего подразделения и в электронном методическом кабинете обучающегося.

| **ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины** | |
|---|---|
| Автор, наименование, выходные данные Основная учебная литература: | Доступ |
| Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1920312 – Режим доступа: по подписке. | http://znanium.com/ |
| Палий И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И.А. Палий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 334 с. —ISBN 978-5-16-015892-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1065828 – Режим доступа: для авториз. пользователей | http://znanium.com/ |
| Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1036516 – Режим доступа: для авториз. пользователей | http://znanium.com/ |
| Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 909 с. | Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ |
| Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2013. - 479 с. | Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ |
| Журнал естественнонаучных исследований: сетевой научный журнал – Москва. – ISSN 2500-0489- Текст : электронный. - URL: https://znanium.com | http://znanium.com/ |