



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

УТВЕРЖДАЮ:
Директор

_____ **В.В.Новикова**
20.02.2026 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине**

**ОП.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

по специальности СПО

**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Организация разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Международный Восточно-Европейский колледж"

КОС рассмотрен на ПЦК

Протокол № 7 от 20.02.2026 г.

Зам.директора по УР

И.В.Комисарова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	9
3. Оценка освоения учебной дисциплины	13
3.1. Формы и методы оценивания	13
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	17
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине.....	31

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта следующими умениями, знаниями и общими компетенциями, целевыми ориентирами:

У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

У2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии

У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности

У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации

У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение

У7 Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья

У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

31 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности

32 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных

33 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию

34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия

35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации

36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения

37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС

38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы

39 Основы ведения профессиональной документации на разных языках

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Гражданское воспитание (ЦО ГВ)

Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.

Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.

Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны. Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.

Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)

Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растёт, прославляя свою специальность.

Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и

профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению людьми.

Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.

Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.

Ценности научного познания (ЦО ЦНП)

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций, целевых ориентиров:

Таблица 1.

Результаты обучения: умения, знания и компетенции, целевые ориентиры	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 01 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Текущий контроль: Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической

<p>У2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии ОК 02 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП</p>	<p>Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.</p>	<p>работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Рубежный контроль: Проверочные работы</p>
<p>У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности ОК 03 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП</p>	<p>Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.</p>	<p>Итоговый контроль: Экзамен</p>
<p>У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 04 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.</p>	
<p>У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации ОК 05 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЦНП</p>	<p>Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.</p>	
<p>У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение ОК 06 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ</p>	<p>Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.</p>	
<p>У7 Содействовать сохранению</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний,</p>	

окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 07 ЦО ЭКВ	применение принципов устойчивого развития. Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.	
У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья ОК 08 ЦО ФВ	Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.	
У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ОК 09 ЦО ПТВ	Оценка «отлично» – Свободное использование профессиональной документации на обоих языках. Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.	
Знать:		
31 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности ОК 01 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Текущий контроль: Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической работы.
32 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных ОК 02 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Рубежный контроль: Проверочные работы
33 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление	Итоговый контроль: Экзамен

ОК 03 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	плана с частичным учетом профессиональных требований.	
34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия ОК 04 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ	Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.	
35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации ОК 05 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.	
36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения ОК 06 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ	Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.	
37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС ОК 07 ЦО ЭКВ	Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний, применение принципов устойчивого развития. Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.	
38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы ОК 08 ЦО ФВ	Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.	
39 Основы ведения	Оценка «отлично» – Свободное использование	

профессиональной документации на разных языках ОК 09 ЦО ПТВ	профессиональной документации на обоих языках. Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.	
---	---	--

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика, направленные на формирование общих компетенций, целевых ориентиров.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,У,З,ЦО	Форма контроля	Проверяемые ОК,У,З,ЦО	Форма контроля	Проверяемые ОК, ЦО, У, З
Раздел 1. Основы теории вероятностей			Проверочная работа № 1	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Экзамен	31-39 У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 1.2. Случайные величины и распределения	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 1.3. Центральная предельная теорема	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 1.4. Закон больших чисел	Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Раздел 2. Математическая статистика			Проверочная работа № 2	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ,		

				ЦО ПТВ, ЦО ЦНП		
Тема 2.1. Оценка параметров	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 2.2. Тестирование гипотез	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 2.3. Корреляция и ковариация	Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 2.4. Регрессионный анализ	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 2.5. Анализ дисперсии	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы.	31-39, У1-У9 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Текущий контроль

Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей

Вопросы к устному опросу:

1. Дайте определение пространства элементарных исходов случайного эксперимента.
2. Приведите пример конечного и бесконечного пространства элементарных исходов.
3. Что такое событие в теории вероятностей?
4. Какова связь между событием и пространством элементарных исходов?
5. Какие события называются совместными и почему?
6. Перечислите основные аксиомы теории вероятностей Колмогорова.
7. Объясните понятие классическое определение вероятности.
8. Чем отличается статистическое определение вероятности от классического?
9. Запишите формулу вычисления вероятности противоположного события.
10. Назовите свойства вероятности суммы двух совместных событий.
11. Обоснуйте правило умножения вероятностей для зависимых событий.
12. Какой смысл имеет условная вероятность события А относительно события В?
13. Какое условие является необходимым и достаточным условием независимости двух событий?
14. Запишите формулы полной вероятности и Байеса.
15. Опишите геометрический метод нахождения вероятности событий.
16. Как интерпретируется значение вероятности события равное нулю?
17. Можно ли считать два события зависимыми, если одно из них произошло наверняка?
18. Всегда ли сумма вероятностей всех возможных событий равна единице?
19. Верно ли утверждение, что сумма вероятностей любого числа попарно несовместных событий равна сумме их индивидуальных вероятностей?
20. Почему формула сложения вероятностей неприменима к произвольным событиям?
21. Когда справедлива теорема о произведении вероятностей независимых событий?
22. Что означает термин "неполная группа событий"?
23. Какие ограничения накладываются на пространство элементарных исходов, чтобы применять классическое определение вероятности?
24. Может ли вероятность какого-либо события превышать единицу?
25. Обязательно ли наличие непустого пересечения множеств событий для наличия зависимости между ними?

26. Если вероятность события A равна нулю, значит ли это, что оно невозможно?
27. Каково соотношение между событиями и элементами пространства элементарных исходов?
28. Определите полную группу событий.
29. Какие существуют методы оценки вероятности сложных событий?
30. В чём отличие понятий частичной и полной группы событий?

Тема 1.2. Случайные величины и распределения

Вопросы к устному опросу:

1. Дайте определение случайной величины.
2. Чем отличаются дискретные и непрерывные случайные величины?
3. Что представляет собой закон распределения случайной величины?
4. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
5. Для чего используется математическое ожидание?
6. Напишите формулу математического ожидания для дискретной случайной величины.
7. Объясните физический смысл дисперсии случайной величины.
8. Как рассчитывается дисперсия дискретной случайной величины?
9. В чём состоит взаимосвязь между средним квадратическим отклонением и дисперсией?
10. Изложите условия существования момента k -го порядка случайной величины.
11. Охарактеризуйте свойство линейности математического ожидания.
12. Расскажите о центральном моменте второго порядка и его значении.
13. Представьте графически нормальное распределение плотности вероятности.
14. Чему равно математическое ожидание нормального распределения?
15. Покажите зависимость формы графика нормального распределения от значения стандартного отклонения.
16. Определите коэффициент корреляции и поясните его интерпретацию.
17. Что обозначают выражения «коэффициент корреляции равен нулю» и «равен единице»?
18. Опишите особенности биномиального распределения.
19. Сколько параметров характеризуют биномиальное распределение?
20. Какие события рассматриваются в рамках пуассоновского распределения?
21. Назовите основное применение пуассоновского распределения.
22. Докажите выражение для математического ожидания биномиальной случайной величины.
23. Найдите математическое ожидание и дисперсию нормальной случайной величины.

24. Какими свойствами обладает симметричное нормальное распределение?
25. Проиллюстрируйте понятие центрального предельного закона на примере нормального распределения.
26. Приведите реальные примеры ситуаций, соответствующих нормальному распределению.
27. Перечислите необходимые условия для применимости биномиального распределения.
28. Определите степень связи между двумя случайными величинами с помощью коэффициента корреляции.
29. Отличается ли область значений случайной величины при биномиальном и пуассоновском распределениях?
30. Под каким углом применяется изучение основных распределений при анализе реальных процессов?

Тема 1.3. Центральная предельная теорема

Вопросы к письменному опросу:

1. Дайте формулировку центральной предельной теоремы.
2. Кратко изложите историю открытия центральной предельной теоремы.
3. Опишите предпосылки и условия справедливости центральной предельной теоремы.
4. Почему центральная предельная теорема важна для анализа больших выборок?
5. Объясните роль стандартных ошибок в применении центральной предельной теоремы.
6. Каким образом центральная предельная теорема позволяет приближенно оценивать среднее арифметическое выборки?
7. Приведите пример практической ситуации, иллюстрирующий применение центральной предельной теоремы.
8. Вычислите вероятность попадания среднего арифметического выборки в заданный интервал, используя центральную предельную теорему.
9. Нарисуйте график нормального распределения, используемый в выводах центральной предельной теоремы.
10. Поясните понятия асимптотической нормальности и её связь с центральной предельной теоремой.
11. Проверьте выполнение условий центральной предельной теоремы для конкретной выборочной совокупности.
12. Описывая эмпирическое исследование, укажите шаги проверки гипотез с использованием центральной предельной теоремы.
13. Используя стандартизацию случайной величины, покажите преобразование выборочного среднего в нормально распределённую величину.

14. Рассчитайте доверительный интервал для неизвестного параметра распределения на основании центральной предельной теоремы.
15. Корректна ли оценка средней заработной платы работников предприятия на основе выборочных данных с учётом центральной предельной теоремы?
16. Применяя центральную предельную теорему, оцените качество продукции методом контрольных измерений.
17. Оцените точность аппроксимации сумм независимых одинаково распределённых случайных величин нормальным законом распределения.
18. Предложите алгоритм проверки гипотезы о среднем значении выборки, основываясь на центральной предельной теореме.
19. Объясните разницу между точечной и интервальной оценкой средних величин в свете центральной предельной теоремы.
20. Решите задачу построения доверительного интервала для большого объёма наблюдений.
21. Используйте центральный предел теоремы для вывода вероятностных характеристик размера погрешности измерений.
22. Выполните проверку статистической гипотезы о значении среднего уровня сигнала с привлечением центральной предельной теоремы.
23. Применяя центральную предельную теорему, вычислите вероятность превышения заданного порога средним показателем выборки.
24. Сформулируйте требования к объёмам выборок для эффективного применения центральной предельной теоремы.
25. Поясните различие между выборочными характеристиками и параметрами генеральной совокупности в свете центральной предельной теоремы.
26. С какой целью вводится предположение о существовании моментов первого и второго порядков в условиях центральной предельной теоремы?
27. Покажите возможности расширения центральной предельной теоремы на многомерные случаи.
28. Сопоставьте утверждения центральной предельной теоремы с другими важными результатами теории вероятностей.
29. Разберите практический пример расчета вероятности близкой к среднему значению случайной величины на основе центральной предельной теоремы.
30. Сделайте выводы о роли центральной предельной теоремы в формировании надёжных выводов на основе ограниченной выборки.

Тема 1.4. Закон больших чисел

Вопросы к устному и письменному опросу:

1. Дайте определение закона больших чисел.
2. Перечислите виды законов больших чисел и назовите различия между ними.
3. В чём заключается основная идея слабого закона больших чисел?
4. В чём сущность сильного закона больших чисел?
5. Почему важно изучать устойчивость средних значений выборки?
6. В каких ситуациях применяют закон больших чисел?
7. Что показывает частота появления события в сравнении с его вероятностью?
8. Как связаны среднее значение выборки и математическое ожидание?
9. Влияют ли редкие наблюдения на среднее значение выборки?
10. Какие преимущества даёт использование большего числа наблюдений?
11. Как меняется точность оценки среднего значения с увеличением объёма выборки?
12. Как определяется стабильное среднее значение выборки?
13. Почему средние показатели становятся более точными при увеличении объёма выборки?
14. Почему отдельные выбросы менее существенны при большом числе наблюдений?
15. Приведите пример реального случая, демонстрирующего действие закона больших чисел.
16. Докажите простой вариант закона больших чисел.
17. Сформулируйте и докажите теорему Чебышёва.
18. Определите необходимое количество наблюдений для уверенной оценки математического ожидания.
19. Решите задачу оценки математического ожидания на основе ряда данных.
20. Постройте график изменения среднего значения выборки при увеличении числа наблюдений.
21. Докажите, что выборочное среднее сходится по вероятности к математическому ожиданию.
22. Проведите расчёт средней ошибки измерения при заданном числе экспериментов.
23. Разработайте пошаговую инструкцию по проверке гипотезы о равенстве среднего значения выборки заданному числу.
24. Оцените необходимое количество измерений для снижения ошибки оценки до заданного уровня.
25. Решите задачу минимизации систематической ошибки измерений.
26. Выведите формулу стандартной ошибки среднего значения выборки.
27. Продемонстрируйте реализацию закона больших чисел на конкретном примере.

28. Создайте программу для компьютерной симуляции процесса накопления выборочных средних.
29. Рассмотрите возможные причины низкой точности выборочных средних и предложите способы исправления.
30. Оцените эффект исключенных экстремальных точек на среднее значение выборки.

Тема 2.1. Оценка параметров

Вопросы к письменному опросу:

1. Дайте определение точечных и интервальных оценок параметров распределения.
2. Приведите примеры точечных оценок и объясните их назначение.
3. Перечислите основные свойства точечных оценок (несмещённость, эффективность, состоятельность).
4. В чём принципиальная разница между точечными и интервальными оценками?
5. Объясните суть метода максимального правдоподобия для оценки параметров распределения.
6. Изобразите общий алгоритм метода максимального правдоподобия.
7. Какие недостатки присущи методу максимального правдоподобия?
8. Опишите процедуру выбора оптимальной точки максимизации функции правдоподобия.
9. Как определить оптимальное решение в задаче оценки методом максимального правдоподобия?
10. Приведите пример вычисления оценки методом максимального правдоподобия для известного распределения.
11. Что называется доверительным интервалом и зачем он нужен?
12. Какие основные критерии используются при построении доверительных интервалов?
13. Какие стандартные процедуры применяются для оценки границ доверительного интервала?
14. Покажите порядок построения двустороннего доверительного интервала для среднего значения нормального распределения.
15. В чём заключаются трудности построения доверительных интервалов для нестандартных распределений?
16. Опишите этапы оценки доверительного интервала для неизвестного параметра распределения.
17. Как выбрать подходящий уровень значимости при построении доверительного интервала?
18. Покажите процедуру проверки правильности полученного доверительного интервала.
19. За счёт чего повышается точность интервальной оценки при увеличении объёма выборки?

20. Какие факторы определяют ширину доверительного интервала?
21. Приведите пример интервальной оценки для неизвестного параметра.
22. Оцените чувствительность доверительного интервала к изменению уровня значимости.
23. Каковы общие принципы оптимизации ширины доверительного интервала?
24. Опишите подходы к выбору оптимального уровня доверия при построении доверительного интервала.
25. Почему интервальные оценки предпочтительнее точечных в практических приложениях?
26. Какие дополнительные условия необходимы для правильного применения метода максимального правдоподобия?
27. Изобразите схему шагов для оценки методом максимального правдоподобия при наличии ограничений.
28. Что подразумевается под эффективностью оценки и как она связана с функцией правдоподобия?
29. В каких ситуациях наиболее целесообразно применять метод максимального правдоподобия?
30. Как обеспечить несмещенность и эффективность оценок, полученных методом максимального правдоподобия?

Тема 2.2. Тестирование гипотез

Вопросы к письменному опросу:

1. Дайте определение статистической гипотезе и приведите классификацию видов гипотез.
2. Перечислите основные элементы процедуры проверки статистических гипотез.
3. Что называют нулевой и альтернативной гипотезами? Приведите примеры каждой из них.
4. Объясните понятие уровня значимости в процедуре проверки гипотез.
5. Как выбирается критическое значение критерия для проверки гипотез?
6. Объясните принцип формирования областей принятия и отклонения гипотез.
7. Как рассчитать p -значение и какую роль оно играет в принятии решений?
8. Что такое мощность теста и как она связана с ошибками первого и второго рода?
9. Объясните ситуацию, когда принимается неверное решение при проверке гипотез.
10. Приведите определение статистически значимых результатов и сформулируйте правила их интерпретации.
11. Объясните, в каких случаях применяется t -критерий Стьюдента.

12. Как осуществляется проверка гипотезы о равенстве среднего значения выборки известному числу с помощью критерия Стьюдента?
13. Опишите процедуру сравнения средних значений двух выборок с помощью t-критерия Стьюдента.
14. В чём отличия парного и непарного критериев Стьюдента?
15. Изобразите процесс проверки гипотезы о равенстве средних двух выборок на конкретных примерах.
16. Как рассчитывается стандартная ошибка среднего в t-тесте?
17. Поясните, почему t-критерий чувствителен к нарушению предположения о нормальности распределения?
18. Объясните, что означает высокий уровень значимости при использовании t-критерия.
19. Приведите пример некорректного применения t-критерия Стьюдента.
20. Перечислите допущения, необходимые для корректного применения t-критерия.
21. В каких случаях используется критерий χ^2 Пирсона?
22. Объясните основной принцип работы критерия χ^2 .
23. Как проверяется гипотеза о согласии эмпирического распределения с теоретическим с помощью критерия χ^2 ?
24. Опишите структуру таблицы сопряжённости и поясните, как рассчитываются ожидаемые частоты.
25. Объясните, как вычисляется значение критерия χ^2 , исходя из наблюдаемой и ожидаемой частот.
26. Поясните роль степеней свободы в определении критического значения критерия χ^2 .
27. Приведите пример практического применения критерия χ^2 для анализа таблиц сопряженности.
28. В чём состоят достоинства и недостатки критерия χ^2 ?
29. В каких ситуациях критерий χ^2 становится неэффективным?
30. Опишите последовательность действий при проверке гипотезы о независимости признаков с помощью критерия χ^2 .

Тема 2.3. Корреляция и ковариация

Вопросы к устному и письменному опросу:

1. Дайте определение ковариации и поясните её физическую интерпретацию.
2. Как вычислить ковариацию двух случайных величин?
3. Объясните, в каких пределах принимает значения ковариация и как это связано с характером связи переменных.
4. Дайте определение корреляции и укажите её основное предназначение.
5. Чем отличается положительная корреляция от отрицательной?
6. Каким диапазоном значений характеризуется коэффициент корреляции Пирсона?

7. Какова формула коэффициента корреляции Пирсона?
8. Опишите шаги вычисления коэффициента корреляции Пирсона вручную на простом примере.
9. Объясните, как можно визуально представить корреляционную зависимость между двумя переменными.
10. Поясните, почему коэффициент корреляции Пирсона чувствителен к наличию выбросов в данных.
11. Какие типы связей могут существовать между двумя переменными, кроме прямой линейной корреляционной зависимости?
12. Объясните, почему высокая корреляция не обязательно свидетельствует о причинно-следственной связи.
13. Приведите примеры практического применения корреляционного анализа в разных областях науки и техники.
14. Что такое ложная корреляция и как избежать её возникновения?
15. Поясните, что именно отражает знак коэффициента корреляции.
16. Приведите рекомендации по правильному применению коэффициента корреляции Пирсона.
17. Какие условия должны выполняться для корректного использования коэффициента корреляции Пирсона?
18. Объясните, какое значение коэффициента корреляции считается высоким, низким и умеренным.
19. Как построить матрицу корреляций для набора переменных и как её интерпретировать?
20. Опишите процедуру проверки значимости коэффициента корреляции Пирсона.
21. Что представляют собой остатки регрессии и как они связаны с корреляционным анализом?
22. Перечислите плюсы и минусы использования коэффициента корреляции Пирсона.
23. Возможна ли ситуация, когда две переменные имеют высокую корреляцию, но не зависят друг от друга? Объясните.
24. Опишите сценарии, в которых использование коэффициента корреляции Пирсона недопустимо.
25. Объясните, как установить пороговые значения коэффициента корреляции для признания сильной связи между переменными.
26. По какому принципу строится линия наилучшего соответствия в регрессионном анализе?
27. Приведите пошаговый алгоритм обработки данных с использованием корреляционного анализа.
28. Какие программы и инструменты используют специалисты для вычисления коэффициентов корреляции?
29. Прокомментируйте значимость коэффициента корреляции при проектировании интеллектуальных систем и алгоритмов машинного обучения.

30. Приведите конкретные примеры неправильного толкования корреляционных связей в научной литературе и средствах массовой информации.

Тема 2.4. Регрессионный анализ

Вопросы к устному опросу:

1. Что такое линейная регрессия?
2. Перечислите основные гипотезы, принимаемые при построении модели линейной регрессии.
3. Как оценивается качество модели линейной регрессии?
4. Назовите и поясните метод наименьших квадратов (МНК).
5. Какие предположения лежат в основе метода наименьших квадратов?
6. Приведите формулу коэффициентов линейной регрессии, найденных методом наименьших квадратов.
7. Дайте определение остаточной дисперсии и коэффициенту детерминации (R^2).
8. Объясните смысл коэффициентов регрессии β_0 , β_1 .
9. Как интерпретируется свободный член (β_0) в уравнении линейной регрессии?
10. Как определяется статистическая значимость каждого коэффициента регрессии?
11. Расскажите о проверке нормальности остатков регрессионной модели.
12. Опишите влияние мультиколлинеарности на оценку коэффициентов линейной регрессии.
13. Когда возникает проблема гетероскедастичности в линейной регрессии и как её устранить?
14. Чем отличается случай гомоскедастичных ошибок от случая гетероскедастичных ошибок?
15. Приведите пример использования интервальных оценок в линейной регрессии.
16. Как проводится оценка качества модели на основе графика рассеяния и графика остатков?
17. Почему важно оценивать точность предсказательных моделей?
18. В чём заключается принцип регуляризации и почему она используется в моделях линейной регрессии?
19. Описать два основных подхода к устранению проблемы переобучения в регрессионных моделях.
20. В каком случае предпочтительнее применять логистическую регрессию вместо обычной линейной?
21. В чём отличие нелинейной регрессии от линейной?
22. Что означает термин «нелинейная зависимость» переменных?
23. Приведите классификацию типов нелинейных зависимостей (например, полиномиальная, экспоненциальная, степенная).

24. Обоснуйте выбор типа нелинейной зависимости при анализе конкретного набора данных.
25. По каким критериям выбирают подходящую нелинейную модель?
26. Какие существуют алгоритмы минимизации суммы квадратов отклонений в нелинейной регрессии?
27. Какой метод чаще всего применяется для подбора параметров нелинейной регрессии?
28. Опишите проблему «локального минимума» в подборе параметров нелинейной регрессии.
29. Приведите примеры реальных приложений регрессионных моделей в области анализа данных и машинного обучения.
30. Покажите взаимосвязь регрессионных методов с методами классификации и кластеризации данных.

Тема 2.5. Анализ дисперсии

Вопросы к устному опросу:

1. Что такое дисперсионный анализ (ANOVA)?
2. Для решения каких задач предназначен ANOVA?
3. Перечислите ключевые предпосылки, необходимые для правильного применения дисперсионного анализа.
4. Чем отличается однофакторный дисперсионный анализ от многофакторного?
5. Охарактеризуйте основную идею однофакторного дисперсионного анализа.
6. Изложите суть нулевой и альтернативной гипотез в однофакторном ANOVA.
7. Запишите общую формулу расчёта дисперсии в рамках дисперсионного анализа.
8. Что представляет собой факторная сумма квадратов в однофакторном ANOVA?
9. Что понимается под внутригрупповой суммой квадратов?
10. Объясните разницу между межгрупповыми и внутригрупповыми источниками вариации.
11. Определите F-критерий Фишера и его роль в дисперсионном анализе.
12. Как рассчитывается значение критерия Фишера в однофакторном ANOVA?
13. Какова процедура принятия решения по результатам ANOVA-тестирования?
14. Объясните различия в значениях критического уровня F-критерия при разных уровнях значимости.
15. Раскройте понятие пост-хок тестов (post hoc tests). Зачем они нужны?
16. Какие виды post-hoc анализов применяются в практике статистики?

17. Какое условие считается достаточным основанием для отказа от нулевой гипотезы в ANOVA?
18. Проанализируйте ситуацию, когда эффект фактора незначителен согласно ANOVA.
19. Укажите причины низкой мощности дисперсионного теста.
20. Чем характеризуется ситуация множественных сравнений и как она решается в ANOVA?
21. Приведите примеры ситуаций, в которых целесообразно использование однофакторного ANOVA.
22. Какие ограничения накладывает ANOVA относительно количества групп сравнения?
23. Можно ли применить ANOVA, если количество наблюдений в группах неодинаково?
24. Перечислите условия, при которых рекомендуется отказаться от применения дисперсионного анализа.
25. Предложите практические рекомендации по проведению предварительного исследования перед использованием ANOVA.
26. Объясните порядок действий исследователя при выявлении значимых различий в результате ANOVA.
27. Какие меры позволяют повысить чувствительность ANOVA-теста?
28. Приведите реальные примеры применения дисперсионного анализа в инженерных исследованиях и экономике.
29. Какие преимущества имеет дисперсионный анализ по сравнению с простыми t-тестами?
30. Может ли ANOVA применяться для непрерывных факторов?

3.2.2. Рубежный контроль

Проверочная работа № 1 по разделу 1. Основы теории вероятностей

Задание № 1. Дано пространство элементарных исходов $\Omega = \{1, 2, 3, 4\}$. Пусть событие $A = \{\omega \in \Omega: \omega > 2\}$ и событие $B = \{2, 3\}$. Определите следующие множества:

- a) $A \cap B$
- b) $A \cup B$
- c) A'

Запишите ответ в виде перечисления элементов множества.

Задание № 2. Пусть бросают две игральные кости. Найдите вероятность события $C = \text{«сумма очков равна 7»}$.

Задание № 3. Из колоды карт ($n=36$) случайно вытягивается одна карта. Вычислить вероятность события $D = \text{«карта является тузом либо дамой пик»}$.

Задание № 4. Вероятность появления события A равна $P(A)=0.6$, вероятность события B равна $P(B)=0.4$, условная вероятность $P(B|A)=0.75$.

Найти безусловную вероятность совместного наступления событий А и В.

Задание № 5. Проверить, являются ли события Е и F независимыми, если известно, что $P(E)=0.3$, $P(F)=0.5$, $P(E \cap F)=0.15$.

Задание № 6. При двух испытаниях известны вероятности событий:

$P(C) = \frac{1}{3}$, $P(D) = \frac{1}{2}$ и $P(C|D) = \frac{1}{4}$. Найдите вероятность события $D|C$.

Задание № 7. Для дискретной случайной величины задан закон распределения:

$$X = \begin{cases} 1 & p = 0.2 \\ 2 & p = 0.3 \\ 3 & p = 0.5 \end{cases}$$

Вычислите математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$.

Задание № 8. Найдите математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, равномерно распределённой на отрезке $[a, b]$.

Задание № 9. Известна случайная величина Y, имеющая распределение Пуассона с параметром $\lambda=3$. Рассчитайте вероятность того, что число успехов равно двум.

Задание № 10. Используя свойства нормального распределения, найдите вероятность попадания нормально распределённой случайной величины $Z \sim N(\mu, \sigma^2)$ в интервал $(\mu - \sigma; \mu + \sigma)$. Параметры $\mu=10$, $\sigma=2$.

Задание № 11. Выборочная средняя случайной величины вычислена по большой выборке объема $n=100$, причем среднее значение оказалось равным $m_{\bar{X}} = 12$, а выборочное среднее квадратичное отклонение $s=3$. Оцените вероятность того, что истинное математическое ожидание находится в пределах $11.5 < m_X < 12.5$ (использовать приближение нормальной кривой по ЦПТ).

Задание № 12. Объяснить сущность центральной предельной теоремы и привести простой пример её применения.

Задание № 13. Сформулируйте простейшую форму закона больших чисел (Чебышёва).

Задание № 14. Что значит утверждение «выборочное среднее сходится по вероятности к математическому ожиданию»?

Задание № 15. Привести числовой пример демонстрации принципа закона больших чисел на примере последовательности испытаний Бернулли с вероятностью успеха $p=0.6$.

Критерии оценки: правильность выполнения всех заданий, ясность изложения материала, умение правильно применять понятия и методики теории вероятностей и математической статистики.

Форма подачи: письменная работа с подробным решением и объяснениями ключевых моментов.

Проверочная работа № 2
по разделу 2. Математическая статистика

Задача № 1. Дана выборка значений признака: {2.5,3.1,2.9,3.0,2.8,3.2,2.7,3.0,2.6,2.9}. Необходимо построить точечную оценку среднего значения и определить 95%-ный доверительный интервал для генерального среднего, предполагая, что признак подчиняется нормальному закону распределения.

Задача № 2. Используя метод максимального правдоподобия, оцените неизвестный параметр θ распределения случайной величины X , заданного

$$f(x|\theta) = \theta x^{\theta-1}, 0 < x < 1, \theta > 0.$$

плотностью вероятности

Задача № 3. Проверьте гипотезу о равенстве средних двух совокупностей по следующим данным:

Выборка	Среднее значение	Стандартное отклонение
Первая	10	2
Вторая	12	3

Размер каждой выборки составляет $n=25$. Используйте уровень значимости $\alpha=0.05$.

Задача № 4. Оцените наличие связи между двумя признаками X и Y на основании следующего массива данных:

X	Y
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6

Вычислите коэффициент корреляции Пирсона и сделайте вывод о наличии линейной связи.

Задача № 5. По приведенным ниже данным выполните простую линейную регрессию и рассчитайте коэффициент наклона линии регрессии:

X	Y
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6

Задача № 6. Представлены экспериментальные данные о влиянии температуры на производительность оборудования. Проверьте, существует ли существенная разница в производительности оборудования при температурах $T_1 = 20^\circ C$ и $T_2 = 30^\circ C$, используя критерии Стьюдента.

Задача № 7. Имеются три группы изделий, произведённых разными станками. Выполните однофакторный дисперсионный анализ для выявления существенных различий между средними показателями качества продукции трех станков.

Задача № 8. Определите ковариацию и коэффициент корреляции признаков X и Y, если известна следующая таблица совместных частот:

	Y=1	Y=2	Y=3	
X=1	10	20	30	
X=2	15	25	35	

Задача № 9. Решите следующую задачу на проверку гипотез: при помощи критерия χ^2 проверьте однородность распределений частоты числа дефектов в трёх производственных партиях деталей.

Задача № 10. Проинтерпретируйте полученные результаты применительно к производственному процессу (описание дано преподавателем отдельно). Сделайте вывод о целесообразности дальнейшего улучшения технологического процесса.

Методические указания:

Каждая задача предполагает полное решение с необходимыми расчётами и выводами. Все промежуточные этапы должны быть подробно расписаны и обоснованы. Ответы предоставляются в письменной форме с соблюдением требований официального стиля документа.

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Оценка устного и письменного опроса.

Оценка результатов практической работы.

Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.

Проверочные работы

Итоговый контроль в форме экзамена.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

- У2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии
- У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности
- У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации
- У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение
- У7 Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья
- У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
- 31 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
- 32 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
- 33 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
- 34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
- 35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации
- 36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения
- 37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС
- 38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы
- 39 Основы ведения профессиональной документации на разных языках
- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-

нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Гражданское воспитание (ЦО ГВ)

Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.

Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.

Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.

Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.

Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)

Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий равнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.

Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми.

Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.

Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.

Ценности научного познания (ЦО ЦНП)

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

Вариант 1

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – _____ часа

Задания:

1. Вероятностные пространства.

Пусть пространство элементарных исходов $\Omega = \{A, B, C, D\}$. Вероятности исходов заданы следующим образом: $P(A) = 0,2$, $P(B) = 0,3$, $P(C) = 0,4$. Найдите вероятность исхода D. Обоснуйте свой ответ, используя основные свойства вероятности.

2. Независимые события.

В коробке находятся 8 белых шаров и 12 черных. Из коробки последовательно извлекают два шара. Определите вероятность того, что оба извлеченных шара будут белыми, если извлечение производится без возвращения первого шара обратно.

3. Распределение случайных величин.

Для случайной величины X дано распределение вероятностей:

$$X = \begin{cases} 1 & p = 0,2 \\ 2 & p = 0,3 \\ 3 & p = 0,5 \end{cases}$$

Вычислите математическое ожидание $M(X)$.

4. Статистический анализ выборочных данных.

Имеются выборочные данные измерений длительности обработки запросов сервером ($n=10$): 0,2; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1; 1,3; 1,5; 1,7; 1,9 сек. Вычислите среднее арифметическое значение длительности обработки.

Вариант 2

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – _____ часа

Задания:

1. **Пространства элементарных исходов.**

Определите полную группу возможных исходов эксперимента по подбрасыванию двух игральных кубиков одновременно. Запишите событие А: сумма очков равна 7.

2. **Теорема умножения вероятностей.**

Из колоды карт (52 карты) вытаскиваются две карты подряд. Какова вероятность того, что первая карта окажется тузом, а вторая картой — королём?

3. **Свойства распределений.**

Рассчитайте дисперсию случайной величины Y , если известно её распределение:

$$Y = \begin{cases} 0 & p = 0,1 \\ 1 & p = 0,4 \\ 2 & p = 0,5 \end{cases}$$

4. **Анализ статистического ряда.**

По результатам замера времени отклика системы получены значения (секунды): 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4. Постройте вариационный ряд и вычислите среднеквадратичное отклонение.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 2.

Время выполнения задания – 4 час.

Экзаменационная ведомость – стандартная.

III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки выполнения заданий:

Решение каждой задачи оценивается отдельно по пятибалльной шкале.

Оценка выставляется преподавателем согласно степени правильности решения каждого задания и полноты изложенного материала.

Экзаменационная работа считается успешной, если итоговая оценка составляет не менее 3 баллов по каждому заданию.

Критерии оценивания экзаменационной работы:

Баллы	Уровень освоения учебного материала
5 («отлично»)	Студент продемонстрировал полное понимание всех

	<p>вопросов экзаменационного билета. Решил правильно все поставленные задачи. Привёл точные формулы и определённые методы расчёта. Описал ход рассуждений подробно и чётко. Выполнил задание самостоятельно, грамотно и точно сформулировал выводы.</p>
4 («хорошо»)	<p>Студент показал хорошее знание основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики. Допустил незначительные погрешности в вычислениях или формулировках, которые не повлияли существенно на правильность конечного результата. Использовал адекватные алгоритмы решения поставленных задач. Ясно и структурированно представил решение, сделал правильные выводы.</p>
3 («удовлетворительно»)	<p>Студент имеет общее представление о предмете. Справился с основными элементами заданий, хотя допускал отдельные значительные ошибки. Затруднился применить некоторые важные формулы или теоретические положения. Не совсем ясно объяснил шаги своего решения. Показал недостаточную самостоятельность в выполнении отдельных этапов работы.</p>
2 («неудовлетворительно»)	<p>У студента выявлены серьёзные пробелы в знании базовых понятий и методик дисциплины. Значительная часть выполненных заданий неверна либо выполнена формально без понимания сути вопроса. Отсутствуют необходимые обоснования хода решения задач. Ответы неполные, содержат принципиальные ошибки. Необходимость значительных исправлений преподавателя для достижения правильного результата.</p>