



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности**

09.02.07 Информационные системы и программирование

**квалификация
специалист по информационным системам**

**г. Котлас
2025**

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



19 05 2025 Н.Е. Гладышева

УТВЕРЖДЕНА

Директор филиала

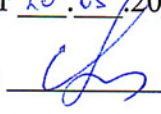


30 05 2025 О.В. Шергина

ОДОБРЕНА

на заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол от 10.05.2025 № 9

Председатель  Н.И. Субботина

РАЗРАБОТЧИК:

Куликов Сергей Александрович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа учебной дисциплины «ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный № № 44936) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с изменениями и дополнениями, профессиональным стандартом 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), примерной основной образовательной программой № П-24 государственного реестра ПООП, с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, рабочей программы воспитания.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла ЕН.00 программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование укрупнённой группы специальностей: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК 05, ОК 09) в соответствии с ФГОС СПО и целевых ориентиров воспитания в соответствии с Программой воспитания.

1. 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания в соответствии с ФГОС и ПООП. Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися целевых ориентиров воспитания.

Код и формулировка компетенции	Умения, знания	Целевые ориентиры воспитания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. Знания: - элементы комбинаторики; - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли;	Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения русского 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

	- формулу (теорему) Байеса; - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; - законы распределения непрерывных случайных величин; - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; - понятие вероятности и частоты	и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе. Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов коллектива. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей. Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе коллектива, с уважением относящийся к чужому труду. Ценности научного познания 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. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач
--	--	--

		профессиональной деятельности. Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Используемый новаторство в профессиональной деятельности.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности		Ценности научного познания 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. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности. Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде		Гражданское воспитание 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). Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и взаимодействовать для их достижения в профессиональной сфере. Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности, как возможности личного участия в решении общественных, государственных и общенациональных задач.
--	--	---

		Обладающий профессиональными качествами, необходимыми для дальнейшего развития отрасли во всех регионах Российской Федерации. Проявляющий сознательное отношение к государственной политике по дальнейшему многоцелевому развитию новых территорий, включенных в состав России: Донецкой Народной Республики и Херсонской области. Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины от внешних и внутренних посягательств, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народов России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Патриотическое воспитание 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. Знающий историческую правду своей великой Родины,
--	--	---

		огромного вклада русского народа в Победу над фашистской Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне. Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, выбранной профессии и выполнению воинского долга. Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления. Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения русского 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. Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов коллектива. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей.
--	--	---

		Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе коллектива, с уважением относящийся к чужому труду.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста		Патриотическое воспитание 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. Знающий историческую правду своей великой Родины, огромного вклада русского народа в Победу над фашисткой Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне. Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, выбранной профессии и выполнению воинского долга. Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также

		защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления. Духовно-нравственное воспитание 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. Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения
--	--	---

		нестандартных решений, работы в команде, самоорганизации и стрессоустойчивости. Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, без конфликтной работы в составе коллектива, самоорганизации, взаимовыручки и стрессоустойчивости, доброжелательного отношения к коллегам. Демонстрирующий своим поведением уверенность в выполнении задач, поставленных предприятием (организацией) даже в самых сложных условиях. Умеющий чтить и преумножать национальные традиции, умеющий справляться с ленью, усталостью, унынием. Эстетическое воспитание 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. Проявляющий ценностное отношение к культуре речи и культуре поведения в условиях работы в коллективе и при личном общении со всеми членами коллектива, независимо от служебного положения. Умеющий осуществлять планирование своего досуга.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения русского 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. Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов коллектива. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей. Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе коллектива, с уважением относящийся к чужому труду. Ценности научного познания 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. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и
--	--	---

		литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности. Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Используемый новаторство в профессиональной деятельности.
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	42
в т. ч. в форме практической подготовки	14
в т. ч.:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	14
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Введение в теорию вероятностей.	4	
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки.		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания).		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №1.Решение комбинаторных задач.	2	
Тема 2. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей.	6	
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий.		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли.		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №2. Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятностей, вероятностей сложных событий, полной и условной вероятностей. Практическое занятие №3. Вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа.	4	
Тема 3. Дискретные случайные	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ).	6	
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ.		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ.		

величины (ДСВ)	4. Понятие биномиального распределения, характеристики.		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №4. Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ. Практическое занятие №5. Биномиальное и геометрическое распределения, их характеристики.	4	
Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.	6	
	2. Центральная предельная теорема.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №6. Вычисление вероятностей и характеристик НСВ. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.	2	
Тема 5. Математическая статистика	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки.	4	
	2. Числовые характеристики вариационного ряда.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №7. Построение статистического ряда распределения и нахождение его основных характеристик.	2	
	Дифференцированный зачет.	2	
Всего:		42	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория «Математика. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины», оснащённая оборудованием и техническими средствами обучения: Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 1,8 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., локальная компьютерная сеть, графопроектор «Vega n 13110», экран демонстрационный на штативе – 1 шт; Микрокалькулятор 15шт; Стенды; Набор моделей по стереометрии, комплект плакатов.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы в библиотечном фонде имеются электронные образовательные и информационные ресурсы, в том числе рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда учтены издания, предусмотренные примерной основной образовательной программой по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

3.2.1. Основные электронные издания

1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469686>

2. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09115-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472781>

3. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469956>

4. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04091-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469551>

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06572-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473494>

2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470186>

3.3. Организация образовательного процесса

3.3.1. Требования к условиям проведения учебных занятий

Учебная дисциплина с целью обеспечения доступности образования, повышения его качества при необходимости может быть реализована с применением технологий

дистанционного, электронного и смешанного обучения.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются для:

- организации самостоятельной работы обучающихся (предоставление материалов в электронной форме для самоподготовки; обеспечение подготовки к практическим и лабораторным занятиям, организация возможности самотестирования и др.);
- проведения консультаций с использованием различных средств онлайн-взаимодействия (например, вебинаров, форумов, чатов) в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения;
- организации текущего и промежуточного контроля обучающихся и др.

Смешанное обучение реализуется посредством:

- организации сочетания аудиторной работы с работой в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения;
- регулярного взаимодействия преподавателя с обучающимися с использованием технологий электронного и дистанционного обучения;
- организации групповой учебной деятельности обучающихся в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» или с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения.

Основными средствами, используемыми для реализации данных технологий, являются: системы дистанционного обучения, системы организации видеоконференций, электронно-библиотечные системы, образовательные сайты и порталы, социальные сети и мессенджеры и т.д.

3.3.2. Требования к условиям консультационной помощи обучающимся

Формы проведения консультаций: групповые и индивидуальные.

3.3.3. Требования к условиям организации внеаудиторной деятельности обучающихся

Реализация учебной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, укомплектованному электронными учебными изданиями.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет.

Доступ к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, возможен с любого компьютера, подключённого к сети Интернет. Для доступа к указанным ресурсам на территории Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» обучающиеся могут бесплатно воспользоваться компьютерами, установленными в библиотеке или компьютерными классами (во внеучебное время).

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Квалификация педагогических работников Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», участвующих в реализации образовательной программы, а также лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на других условиях, в том числе из числа руководителей и работников Котласского филиала ФГБОУ

ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и иных организаций, должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и в профессиональном 06.015 «Специалист по информационным системам». Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - элементы комбинаторики; - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; - формулу (теорему) Байеса; - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; - законы распределения непрерывных случайных величин; - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; - понятие вероятности и частоты.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на учебных занятиях. Промежуточная аттестация в форме: дифференцированный зачёт.
Уметь: - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.		



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
квалификация
специалист по информационным системам**

**г. Котлас
2025**

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



Н.Е. Гладышева
29 05 2015

УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала

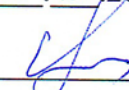


О.В. Шергина
20 05 2015

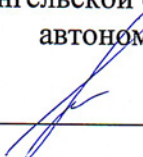


ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол от 10.05.2015 № 9

Председатель  Н.И. Субботина

СОГЛАСОВАНА
Заместитель начальника отдела контроля
выполнения технологических процессов и
информационных технологий Управления
Федеральной налоговой службы по
Архангельской области и Ненецкому
автономному округу



М.А. Кальненков
29 05 2015

РАЗРАБОТЧИК:

Куликов Сергей Александрович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный № № 44936) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с изменениями и дополнениями, профессиональным стандартом 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), рабочей программы учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		31
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		32
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ		32
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		34

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачёта.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	У1- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; У3- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	31- элементы комбинаторики; 32- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; 33- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; 34- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; 35- формулу (теорему) Байеса; 36- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; 37- законы распределения непрерывных случайных величин; 38- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; 39- понятие вероятности и частоты

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися целевых ориентиров воспитания в соответствии с Программой воспитания.

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Собеседование	Устный опрос
Практические задания	Практические занятия, дифференцированный зачет
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачет

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведенных вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка 1 ставится, если обучающийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерии оценки выполненного тестового задания

Результат аттестационного педагогического измерения по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для каждого обучающегося представляет собой сумму зачтенных тестовых заданий по всему тесту. Зачтенное тестовое задание соответствует одному баллу.

Критерием освоения учебной дисциплины для обучающегося является количество правильно выполненных заданий теста не менее 70 %.

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся:

- за каждый правильный ответ ставится 1 балл;
- за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог

90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

4.1.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №1 по Теме 1. Элементы комбинаторики (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение комбинаторных задач.

Задание:

1. Сколькими способами можно вынуть один какой-либо шар (белый или черный) из урны?
2. Сколькими способами можно получить неупорядоченную пару «белый шар – черный шар»?
3. Сколькими способами можно получить пару: два белых шара?
4. На главные роли в фильме пробуются 4 актера M_1, M_2, M_3 и M_4 и 2 актрисы W_1 и W_2 . При этом известно, что M_1 и W_2 не подходят друг к другу по росту, а M_4 и W_1 психологически несовместимы. Сколько имеется вариантов состава исполнителей?
5. а) Сколькими способами можно расставить 3 книги на полке?
б) Сколькими способами можно расставить 5 судов у причальной стенки?
в) Сколькими способами можно рассадить 50 студентов по 50 местам аудитории?
6. Сколько можно написать 7-значных чисел из цифр 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3?
7. В ящике 9 пронумерованных от 1 до 9 шаров. Наугад вынимаются 3 шара, при этом номер каждого шара записывается. Сколько различных трехзначных чисел можно при этом получить?
8. Сколькими способами можно рассадить 50 студентов по 60 местам аудитории?

9. В ящике имеется 9 пронумерованных от 1 до 9 шаров. Последовательно вынимается 3 шара следующим образом: номер каждого записывается, после чего шар возвращается обратно. Сколько трехзначных чисел при этом можно получить?

10. Код замка состоит из 4-х чисел (от 0 до 9). Сколько существует комбинаций номера кода?

Комплект оценочных заданий №2 по Теме 2. Основы теории вероятностей (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятностей, вероятностей сложных событий, полной и условной вероятностей.

Задание:

1. В урне 6 белых и 8 черных шаров. Из урны вынимают наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар – белый.

1. В урне 10 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули один шар и, не глядя, отложили в сторону. После этого из урны взяли еще один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что первый шар, отложенный в сторону, тоже белый.

2. Из урны, содержащей a белых и b черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся шар будет белым.

3. Из урны, в которой a белых и b черных шаров вынимают подряд все находящиеся в ней шары. Найти вероятность того, что вторым по порядку будет вынут белый шар.

4. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что они оба будут белыми.

5. В урне 3 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимают сразу 5 шаров. Найти вероятность того, что два из них будут белыми и 3 черными.

6. В партии, состоящей из 10 изделий, имеется 3 дефектных. Из партии выбирается для контроля 5 изделий. Найти вероятность того, что из них одна будет дефектной.

Комплект оценочных заданий №3 по Теме 2. Основы теории вероятностей (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

Задание:

1. Прибор состоит из 10 узлов. Надежность (вероятность безотказной работы в течение времени t) для каждого узла равна p . Узлы выходят из строя независимо один от другого. Найти вероятность того, что за время t : а) откажет хотя бы один узел; откажет ровно один узел; в) откажут ровно два узла; г) откажет не менее двух узлов.

2. Производится четыре независимых выстрела по некоторой цели. Вероятности попадания при разных выстрелах различны и равны соответственно 0,1, 0,2, 0,3 и 0,4. Найти вероятности:

а) ни одного попадания;

б) одного попадания;

в) двух попаданий;

г) трех попаданий;

д) четырех попаданий;

е) хотя бы одного попадания;

ж) не менее двух попаданий.

3. Производится четыре независимых выстрела в одинаковых условиях, причем вероятность попадания при одном выстреле равна 0,25. Найти вероятности: $P_4(0)$, $P_4(1)$, $P_4(2)$, $P_4(3)$, $P_4(4)$, вероятность хотя бы одного попадания и вероятность не менее двух попаданий.
4. Завод изготавливает изделия, каждое из которых должно подвергаться четырем видам испытаний. Первое испытание изделие проходит благополучно с вероятностью 0,9; второе – с вероятностью 0,95; третье – с вероятностью 0,8 и четвертое – с вероятностью 0,85. Найти вероятность того, что изделие пройдет благополучно:
 A – все четыре испытания;
 B – ровно два испытания (из четырех);
 C – не менее двух испытаний (из четырех).
5. Завод изготавливает изделия, каждое из которых с вероятностью r (независимо от других) оказывается дефектным. При осмотре дефект, если он имеется, обнаруживается с вероятностью p . Для контроля из продукции завода выбирается n изделий. Найти вероятность следующих событий:
 A – ни в одном из изделий не будет обнаружено дефекта;
 B – среди n изделий ровно в двух будет обнаружен дефект;
 C – среди n изделий не менее чем в двух будет обнаружен дефект.

Комплект оценочных заданий №4 по Теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ.

Задание:

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

а)

X	1	3	6	8
P	0,2	0,1	0,4	0,3

б)

X	10	15	20
P	0,1	0,7	0,2

Построить многоугольник распределения.

2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.
3. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения.
4. Написать биномиальный закон распределения дискретной с.в. X – числа появлений «орла» при двух бросаниях монеты.
5. Две игральные кости одновременно бросают два раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной с.в. X – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

Комплект оценочных заданий №5 по Теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Биномиальное и геометрическое распределения, их характеристики.

Задание:

1. На день рождения пришли 14 гостей. Известно, что каждый 5-й гость бессовестный и приходит без подарка. Пусть ξ – число бессовестных гостей на празднике. Найти закон распределения случайной величины ξ , вероятностные характеристики ξ и вероятности следующих событий: пришло 8 бессовестных гостей; пришло не меньше 11 гостей с подарками. Считать, что гость приносит или не приносит подарок независимо от остальных.
2. Неисправный автомат с газировкой в 30% случаев вместо газировки наливает обычную воду. 10 студентов решили попить газировки, каждый взял по стаканчику. Пусть ξ – число студентов, которые получили обычную воду, а η – число тех, кому досталась газировка. Найти законы распределения ξ и η , их математические ожидания, дисперсии и среднеквадратические отклонения, и вероятности событий: обычная вода была у половины студентов; не более чем у 8 студентов; газировку пили 12 студентов; от 4 до 7 студентов включительно.
3. Стрелок производит несколько выстрелов в цель до первого попадания, имея всего 4 патрона. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6. Найти закон распределения случайной величины X , математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, где X – количество произведённых выстрелов. Построить многоугольник и функцию распределения данной случайной величины.

Комплект оценочных заданий №6 по Теме 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятностей и характеристик НСВ. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.

Задание:

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0; 1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. величины X .
2. С.в. X в интервале $(-c; c)$ задана плотностью распределения $f(x) = 1/(\pi\sqrt{c^2 - x^2})$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. величины X .
3. Найти м.о. и дисперсию случайной величины X , заданной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x/4 & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

4. С.в. X задана плотностью распределения $f(x) = (1/2)\sin x$ в интервале $(0, \pi)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. функции $Y = \varphi(x) = X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).
5. С.в. X задана плотностью распределения $f(x) = x + 0,5$ в интервале $(0, 1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. функции $Y = \varphi(x) = X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

6. С.в. X в интервале $(-c; c)$ задана плотностью распределения $f(x) = 1/(\pi\sqrt{c^2 - x^2})$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти дисперсию величины X .

Комплект оценочных заданий №7 по Теме 5. Математическая статистика (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Построение статистического ряда распределения и нахождение его основных характеристик.

Задание:

1. Частоты, относительные частоты, моду, медиану, построить полигон частот и график эмпирической функции распределения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	17	11	13	17	10	12	11	15	13	13
2	14	12	17	15	12	17	12	17	12	14
3	16	15	10	16	16	12	11	17	12	15
4	13	12	15	12	13	15	10	14	13	13
5	12	12	10	11	12	13	12	10	14	17

2. Провести интервальную группировку, найти частоты, относительные частоты, моду, медиану, построить полигон частот, гистограмму и график эмпирической функции распределения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	12	17	55	55	24	30	33	33	32
2	11	53	21	56	45	40	60	44	10	41
3	35	24	18	50	52	51	58	38	14	30
4	27	51	59	38	48	15	34	57	35	51
5	58	33	24	51	22	44	43	49	49	51

4.1.2. УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос №1 по Теме 1. Элементы комбинаторики (Аудиторная работа).

1. Элементы комбинаторики: общие правила.
2. Формулы включения и исключения.
3. Формулы размещения, перестановки, сочетания.

Устный опрос №2 по Теме 2. Основы теории вероятностей (Аудиторная работа).

4. Классическое определение вероятности.
5. Вероятность противоположного события.
6. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей.
7. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
8. Условная вероятность.
9. Формула полной вероятности.
10. Формула Байеса.
11. Формула Бернулли.

Устный опрос №3 по Теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (Аудиторная работа).

1. Дискретные случайные величины.
2. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
3. Свойства ДСВ.
4. Биноминальное распределение, и его характеристики.
5. Геометрическое распределение, и его характеристики.

Устный опрос №4 по Теме 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ) (Аудиторная работа).

1. Непрерывные случайные величины.
2. Геометрическая вероятность.
3. Интегральная и дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины.
4. Свойства НСВ.
5. Числовые характеристики непрерывной случайной величины, их свойства.
6. Равномерное, нормальное и показательное распределение, их характеристики.

Устный опрос №5 по Теме 5. Математическая статистика (Аудиторная работа).

1. Задачи и методы математической статистики.
2. Виды выборки.
3. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
4. Графическое изображение вариационных рядов.
5. Числовые характеристики вариационного ряда.

4.2. Задания для промежуточной аттестации

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов и практических заданий для подготовки к дифференцированному зачету по учебной дисциплине

«ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика»

для обучающихся по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Перечень вопросов

1. Формулы комбинаторики и комбинаторные задачи.
2. Случайные события. Классическое определение вероятности.
3. Вероятности сложных событий.
4. Схема Бернулли.
5. Понятие ДСВ. Закон распределения ДСВ.
6. Характеристики ДСВ и их свойства.
7. Интегральная и дифференциальная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.
8. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.
9. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.
10. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
11. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.

12. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки, числовые характеристики вариационного ряда.

ТЕСТИРОВАНИЕ

1. Спецификация Банка тестовых заданий по курсу учебной дисциплины.

2. Содержание Банка тестовых заданий

Инструкция: выбери правильный ответ

1. В урне находится 100 шаров, пронумерованных числами от 1 до 100. Из урны случайным образом вынимают шар. Вероятность того, что номер этого шара содержит цифру 1, равна:

а) $\frac{1}{10}$

в) $\frac{1}{20}$

б) $\frac{1}{2}$

г) $\frac{1}{5}$

2. Разность событий В и А ($B \setminus A$) – это событие, заключающееся в том, что:

а) произошло событие А, а В не произошло;

б) произошло событие В, а А не произошло;

в) произошло событие А или событие В, но не оба события одновременно;

г) произошли одновременно события А и В.

3. Два стрелка делают по одному выстрелу по мишени. Вероятность поразить мишень для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,4. Вероятность того, что мишень будет поражена, равна:

а) 0,18

в) 0,54

б) 0,28

г) 0,82

4. Обучающийся выучил 20 билетов из 30. Если студент, вытащив первый билет, не может на него ответить, по правилам проведения экзамена ему разрешается взять второй билет. Вероятность того, что студент сдаст экзамен, равна:

а) 0,230

в) 0,667

б) 0,333

г) 0,897

5. В 1-й группе 30 обучающихся, из них 18 учатся на 4 и 5, во второй группе 25 обучающихся, из них 20 учатся на 4 и 5. Вероятность того, что случайным образом выбранный обучающийся из этих двух групп учится на 4 и 5, равна:

а) 0,6

в) 0,8

б) 0,691

г) 0,833

6. Первый цех изготавливает 40% всех деталей, которые поступают на склад, второй цех – 60%. В первом цехе доля брака составляет 0,5%, во втором – 0,2%. Вероятность того, что случайным образом взятая со склада деталь окажется бракованной, равна:

а) 0,0012

в) 0,0032

б) 0,002

г) 0,007

7. В первой группе 30 обучающихся, во второй – 25. Вероятность того, что студент из 1 группы не готов к экзамену, равна 0,2, а вероятность того, что обучающийся из 2 группы не готов к экзамену, равна 0,32. Случайным образом выбранный обучающийся не сдал экзамен. Вероятность того, что он из 2 группы, равна:

а) 0,145

в) 0,429

б) 0,255

г) 0,571

8. Вероятность поразить мишень при одном выстреле равна 0,7. По мишени выстрелили 5 раз. Вероятность ровно трех попаданий равна:

а) 0,126

б) 0,154

в) 0,309

г) 0,343

9. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-2	0	1	2	4
p_i	0,1	0,3	p_3	0,2	0,2

Вероятность P_3 равна:

а) 0,1

в) 0,3

б) 0,2

г) 0,4

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2

Дисперсия $D[X]$ равна:

а) 0

в) 1

б) 0,4

г) 1,8

11. X и Y – независимые дискретные случайные величины. Их числовые характеристики:

$$M[X] = -1$$

$$M[Y] = 3$$

$$D[X] = 2$$

$$D[Y] = 1$$

Для дискретной случайной величины $Z = 2X - Y$ числовые характеристики равны:

а) $M[Z] = 1, D[Z] = 7$

в) $M[Z] = -5, D[Z] = 9$

б) $M[Z] = -5, D[Z] = 7$

г) $M[Z] = 1, D[Z] = 9$

12. Вероятность забросить мяч в корзину при одном броске для баскетболиста равна 0,6. Баскетболист делает 10 бросков. Для дискретной случайной величины X – число попаданий в корзину при 10-ти бросках числовые характеристики равны:

а) $M[X] = 0,6; D[X] = 0,2$

в) $M[X] = 6; D[X] = 0,2$

б) $M[X] = 6; D[X] = 2,4$

г) $M[X] = 0,6; D[X] = 2,4$

13. Вероятность поразить мишень при одном выстреле равна 0,8. Стрелок стреляет по мишени до первого попадания. Для дискретной случайной величины X – число выстрелов до первого попадания числовые характеристики равны:

а) $M[X] = 1,2; D[X] = 0,3$

в) $M[X] = 0,1; D[X] = 6,2$

б) $M[X] = 8; D[X] = 1,1$

г) $M[X] = 0,8; D[X] = 0,1$

14. Внутри квадрата со стороной a находится квадрат, со стороной, меньшей в два раза. Вероятность того, что точка, случайным образом проставленная в большем квадрате, окажется внутри меньшего квадрата, равна:

а) 0,5

г) $\frac{a}{2}$

б) $\frac{a^2}{2}$

в) 0,25

15. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

$$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x^2}{4} & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Математическое ожидание и дисперсия X равны:

а) $M[X] = 2; D[X] = 1$

в) $M[X] = 2; D[X] = 1,6$

б) $M[X] = 1\frac{1}{3}; D[X] = 1,1$

г) $M[X] = 1\frac{1}{3}; D[X] = \frac{2}{9}$

16. Случайная величина X задана на всей оси Ox интегральной функцией:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctan \frac{x}{2}.$$

Вероятность того, что X примет значение, большее 2-х, равна:

а) 0,25

в) 0,75

б) 0,5

г) 1

17. Непрерывная случайная величина X задана плотностью вероятности:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{где } x < 0 \\ A(x+1) & \text{где } 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{где } x > 1 \end{cases}$$

Неизвестный параметр A равен:

а) $\frac{2}{3}$

в) $\frac{3}{2}$

б) $\frac{1}{2}$

г) 1

18. Непрерывная случайная величина X распределена равномерно на интервале (3; 9).

Математическое ожидание и дисперсия равны:

а) $M[X] = 1; D[X] = 0,7$

в) $M[X] = 1; D[X] = 3$

б) $M[X] = 6; D[X] = 3$

г) $M[X] = 6; D[X] = 0,7$

19. Непрерывная случайная величина X распределена в соответствии с показательным законом, параметр $\lambda = 0,5$. Математическое ожидание X равно:

а) $M[X] = 2$

б) $M[X] = 0,5$

в) $M[X] = 0,2$

г) $M[X] = 4$

20. Плотность вероятности непрерывной случайной величины X задается формулой:

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+5)^2}{8}}.$$

Дисперсия X равна:

а) $D[X] = 2$

б) $D[X] = 4$

в) $D[X] = 5$

г) $D[X] = -5$

3. Таблица форм тестовых заданий

Всего ТЗ	Из них количество ТЗ в форме			
	закрытых	открытых	на соответствие	на порядок
	шт. %	шт. %	шт. %	шт. %
100%	100	-	-	-

4. Таблица ответов к тестовым заданиям

Номер тестового задания	Номер правильного ответа	Номер тестового задания	Номер правильного ответа
1	в	11	а
2	б	12	г
3	б	13	б
4	б	14	а
5	г	15	а
6	б	16	в
7	г	17	в
8	а	18	в
9	б	19	а
10	а	20	б

Перечень практических заданий

Задача 1.

В квадрат со стороной 4 см вписан еще один квадрат, так что вершины меньшего квадрата являются серединами сторон большего. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в больший квадрат, не попадет в меньший?

Задача 2.

В ящике 20 деталей, из них 8 – бракованные. Из ящика наудачу извлечены 5 деталей. Найти вероятность того, что среди них 2 бракованных.

Задача 3.

Вероятности получить неудовлетворительную отметку на каждом из трех экзаменов для студента равны соответственно 0,2, 0,3 и 0,4. Какова вероятность, того, что студент во время сессии получит ровно две двойки?

Задача 4.

В тире имеется 3 различных по точности боя винтовок. Вероятности попадания в мишень из них для данного стрелка равны соответственно 0,5, 0,7 и 0,9. Попадание произошло. Какова вероятность того, что была взята первая винтовка?

Задача 5.

Вероятность получить неудовлетворительную отметку на любом экзамене для данного студента равна 0,4. Какова вероятность того, что сдав 4 экзамена, студент получит ровно 2 двойки? не более двух двоек?

Задача 6.

Найти математическое ожидание и дисперсию среднего арифметического дискретных случайных величин X и Y , заданных законами распределения:

X	-5	2	3	4
P	0,4	0,3	0,1	0,2

Y	-4	6	10
P	0,2	0,3	0,5

Задача 7.

Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

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

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, не меньшее 0,5.