




**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
09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
квалификация
специалист по информационным системам

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



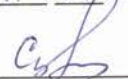
Н.Е. Гладышева
19 05 2023

УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала



О.В. Шергина
24 05 2023


ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол от 11.04.2023 № 7
Председатель  Н.И. Субботина

РАЗРАБОТЧИК:

Куликов Сергей Александрович – преподаватель КРУ Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (базовая подготовка)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (базовая подготовка), входящей в состав укрупнённой группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области информатики и вычислительных систем; при освоении профессий рабочих и должностей служащих в соответствии с приложением в ФГОС СПО по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (базовая подготовка), при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: учебной дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл (ЕН.03).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- использовать методы математической статистики;

знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

В результате освоенных знаний и умений, формируются следующие профессиональных компетенций (ПК) ФГОС СПО специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (базовая подготовка):

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО, при освоении рабочей программой учебной дисциплины формируются общие компетенции ОК 1- ОК 10.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

- самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины в виде учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
теоретические занятия	34
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета 3 курс 5 семестр</i>	

2.2. Тематический план учебной дисциплины

Коды общих и профессиональных компетенций ФГОС СПО (ОК и ПК)	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Макс./обязательная/самост. учебная нагрузка в часах
ОК 2, ОК 6, ОК 7	Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ	8/6/2
ОК 1-ОК 9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	24/18/6
ОК 1-ОК 9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Раздел 3. ДИСКРЕТНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (ДСВ)	14/10/4
ОК 1-ОК 9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Раздел 4. НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (НСВ)	26/20/6
ОК 1-ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	23/9/14
	Дифференцированный зачет	1/1/-
	Всего:	96/64/32

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия (работы), самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ		8	
Тема 1.1. Формулы комбинаторики и комбинаторные задачи ОК 2, ОК 6-7	Содержание	8	
	1 Понятие о комбинаторных задачах. Основные правила комбинаторики	4	3
	2 Размещения, перестановки, сочетания. Формулы комбинаторики		
	Практическое занятие № 1 Решение комбинаторных задач	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 1 Решение комбинаторных задач	2	
Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ		24	
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности ОК 1, ОК 3, ОК 8-9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Содержание	8	
	1 Понятие случайного события. Алгебра событий	4	3
	2 Классическое определение вероятности		
	Практическое занятие № 2 Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятности	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 2 Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятности (решение задач)	2	
Тема 2.2. Вероятности сложных событий ОК 2, ОК 6-7, ОК 9, ПК 2.3	Содержание	10	
	1 Вероятность противоположного события, суммы и произведения событий. Условная вероятность	4	3
	2 Формула полной вероятности и формула Байеса		
	Практическое занятие № 3 - № 4 1. Вычисление вероятностей сложных событий. 2. Вычисление полной и условной вероятности	4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 3 1. Вычисление вероятностей сложных событий. 2. Вычисление полной и условной вероятности (решение задач)	2	
Тема 2.3. Схема Бернулли ОК 5-7	Содержание	6	
	1 Последовательность независимых однородных испытаний. Схема Бернулли. Асимптотические формулы	2	3
	Практическое занятие № 5 Вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 4 Вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа (решение задач)	2	
Раздел 3. ДИСКРЕТНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (ДСВ)		14	
Тема 3.1.	Содержание	6	

Понятие ДСВ. Закон распределения ДСВ ОК 1, ОК 4-9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	1	Понятие ДСВ. Закон распределения ДСВ. Функции от ДСВ	2	3
	Практическое занятие № 6 Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ		2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 5 Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ (решение задач)		2	
Тема 3.2. Характеристики ДСВ и их свойства ОК 1-3, ОК 5, ОК 8-9, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Содержание		8	
	1	Характеристики ДСВ и их свойства	2	3
	Практическое занятие № 7 - № 8 1. Вычисление характеристик ДСВ. 2. Вычисление характеристик функций от ДСВ		4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 6 Вычисление характеристик ДСВ и функций ДСВ (решение задач)		2	
Раздел 4. НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ (НСВ)			26	
Тема 4.1. Геометрическое определение вероятности и понятие НСВ ОК 1, ОК 4, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Содержание		6	
	1	Геометрическое определение вероятности. Понятие НСВ	2	3
	Практическое занятие № 9 Нахождение геометрических вероятностей (работа на персональном компьютере)		2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 7 Нахождение геометрических вероятностей (решение задач)		2	
Тема 4.2. Интегральная и дифференциальная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ ОК 1-3, ОК 5, ОК 8-9, ПК 1.4, ПК 2.3	Содержание		10	
	1	Интегральная и дифференциальная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ	4	3
	2	Характеристики НСВ		
	Практическое занятие № 10 - № 11 1. Вычисление вероятностей НСВ. 2. Нахождение характеристик НСВ		4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 8 1. Вычисление вероятностей НСВ. 2. Нахождение характеристик НСВ (решение задач)		2	
Тема 4.3. Равномерное,показательное и нормальное распределение НСВ ОК 1, ОК 4-9, ПК 1.1	Содержание		10	
	1	Равномерное и показательное распределение НСВ	4	3
	2	Нормальное распределение НСВ		
	Практическое занятие № 12 - № 13 1. Вычисление вероятностей и характеристик для равномерно и показательно распределенной НСВ (работа на персональном компьютере). 2. Вычисление вероятностей и характеристик для нормально распределенной НСВ		4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 9 Вычисление вероятностей и характеристик для равномерно, показательного и нормально распределенной НСВ (решение задач)		2	
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ			23	
Тема 5.1. Центральная предельная теорема.	Содержание		2	
	1	Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Статистический подход к вероятности		2

Закон больших чисел ОК 1, ОК 3-4, ОК 8-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3			
Тема 5.2. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4	Содержание	6	
	1 Сущность выборочного метода. Числовые характеристики, точечные и интервальные оценки выборки	2	3
	Практическое занятие № 14 Построение графической диаграммы, расчет характеристик выборки и интервальное оценивание математического ожидания (работа на персональном компьютере)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 10 Построение графической диаграммы, расчет характеристик выборки и интервальное оценивание (выполнение расчетов)	2	
Тема 5.3. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Содержание	15	
	1 Графы в теории вероятностей. Графическая вероятностная модель	2	2
	Практическое занятие № 15 Решение задач в теории вероятностей при помощи графов	1	
	Самостоятельная работа обучающихся № 11 Решение задач в теории вероятностей при помощи графов	12	
Дифференцированный зачет		1	
	Всего:	96	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета/лаборатории	Оснащение кабинета/лаборатории	Перечень лицензионного программного обеспечения
Кабинет «Иностранный язык. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)	Не требуется
Кабинет «Математика. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	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	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.)
Студия информационных ресурсов. Лаборатория «Информационные технологии в профессиональной деятельности. Учебная бухгалтерия».	Комплект учебной мебели (компьютерные и ученические столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 2,5 GHz, 1 Gb), монитор Samsung 152v ЖК, клавиатура, мышь) – 15 шт., компьютер в сборе (системный блок (Intel Core	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation) – 16 ПК;

<p>Кабинет «Иностранный язык (лингвфонный). Общеобразовательные дисциплины»</p>	<p>2 Duo 2,2 GHz, 1,5 Gb), монитор Benq ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., мультимедийный проектор Benq – 1 шт., экран настенный – 1 шт., колонки – 1 шт., локальная компьютерная сеть, коммутатор – 1 шт, переносные наушники – 16шт.</p>	<p>Microsoft Office 2010 Professional Plus в составе текстового редактора Word, редактора таблиц Excel, редактора презентаций Power Point, СУБД Access и прочее (Контракт №404/10 от 21.12.2010 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд») – 1 ПК; PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.)</p>
---	--	--

3.2. Информационное обеспечение обучения

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>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а так же выполнение обучающимися индивидуальных работ, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения и компетенции, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
– вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	Текущий контроль в форме проведения практических занятий, устного опроса.
– использовать методы математической статистики	
Усвоенные знания:	Наблюдение за выполнением практических заданий.
- основы теории вероятностей и математической статистики	
- основные понятия теории графов	Итоговый контроль в форме дифференцированного зачета (тестирование, практическая проверка (решение задач))
<p>Компетенции ФГОС СПО:</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в</p>	

составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений




**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»**

**ФОНД 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**

Котлас
2023

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



Н.Е. Гладышева
19 05 2013

УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала



О.В. Шергина

24 05 2013

ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол от 11.04.2013 № 7

Председатель  Н.И. Субботина

РАЗРАБОТЧИК:

Куликов Сергей Александрович – преподаватель КРУ Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Фонд оценочных средств разработан на основе требований ФГОС СПО по специальности Информационные системы (по отраслям), рабочей программой учебной дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт фонда оценочных средств	18
2. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств. Кодификатор оценочных средств	18
3. Система оценки образовательных достижений обучающихся по каждому оценочному средству	19
4. Банк компетентностно-оценочных материалов для оценки усвоения рабочей программы учебной дисциплины по очной форме обучения	21

I. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших рабочую программу учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». ФОС включает компетентностно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

1.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения (У), усвоенные знания (З))
З 1 - элементы комбинаторики
З 2 - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность
З 3 - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности
З 4 - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса
З 5 - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики
З 6 - законы распределения непрерывных случайных величин
З 7 - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки
З 8- понятие вероятности и частоты
У 1 - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
У 2 - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
У 3 - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

Конечные результаты освоения учебной дисциплины являются ресурсом для формирования общих (ОК) в соответствии с ФГОС СПО специальности.

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

II. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств.

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

III. Система оценки образовательных достижений обучающихся

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.

IV. Банк компетентностно-оценочных материалов для оценки усвоения учебной дисциплины по очной форме обучения

4.1 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 по разделу 1 тема 1.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Решение комбинаторных задач.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 по разделу 2 тема 2.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятности.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 по разделу 2 тема 2.2 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление вероятностей сложных событий.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 по разделу 2 тема 2.2 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление полной и условной вероятности.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 по разделу 2 тема 2.3 (Аудиторная самостоятельная работа).

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

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 по разделу 3 тема 3.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

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

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7 по разделу 3 тема 3.2 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление характеристик ДСВ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8 по разделу 3 тема 3.2 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление характеристик функций от ДСВ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9 по разделу 4 тема 4.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Нахождение геометрических вероятностей (работа на персональном компьютере).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10 по разделу 4 тема 4.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление вероятностей НСВ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11 по разделу 4 тема 4.1 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Нахождение характеристик НСВ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12 по разделу 4 тема 4.3 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление вероятностей и характеристик для равномерно и показательной распределенной НСВ (работа на персональном компьютере).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13 по разделу 4 тема 4.3 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Вычисление вероятностей и характеристик для нормально распределенной НСВ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14 по разделу 5 тема 5.2 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Построение графической диаграммы, расчет характеристик выборки и интервальное оценивание математического ожидания (работа на персональном компьютере).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15 по разделу 5 тема 5.3 (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Решение задач в теории вероятностей при помощи графов.

4.1.2. УСТНЫЙ ОПРОС

УСТНЫЙ ОПРОС №1 (Аудиторная работа).

1. Формулы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки).
2. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность противоположного события.
4. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей
5. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
6. Условная вероятность.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Формула Бернулли.
10. Дискретные случайные величины.
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства.
12. Биномиальное и геометрическое распределение, их характеристики.
13. Непрерывные случайные величины. Геометрическая вероятность.
14. Интегральная и дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины, их свойства.

15. Числовые характеристики непрерывной случайной величины, их свойства.
16. Равномерное, нормальное и показательное распределение, их характеристики.

УСТНЫЙ ОПРОС №2 (Аудиторная работа).

1. Понятие графа, основные компоненты графа.
2. Виды графов, их свойства.
3. Действия над графами.
4. Применение графов в решении прикладных задач.
5. Использование графов в теории вероятностей.
6. Формула Бернулли.

4.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

П Е Р Е Ч Е Н Ь

вопросов для подготовки к дифференцированному зачету по учебной дисциплине
для обучающихся по специальности 09.02.04
Информационные системы (по отраслям)
(3 курс)

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. Геометрическое определение вероятности и понятие НСВ.
8. Интегральная и дифференциальная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.
9. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.
10. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.
11. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
12. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.

Промежуточная аттестация состоит из двух этапов: тестирование, практическая проверка (решение задач).

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.

в) $M[X] = 6; D[X] = 0,2$

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 большой квадрат, 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) $M[X] = 2$

20. Плотность вероятности непрерывной случайной величины X задается формулой:

б) $M[X] = 0,5$

в) $M[X] = 0,25$

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

г) $M[X] = 4$

Дисперсия X равна:

- a) $D[X] = 2$
- 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

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА (РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ)

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.