



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория вероятностей и математическая статистика»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
Проектирование и внедрение информационных систем

Форма обучения
очная

Казань – 2023

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «24» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Ибятов Равиль Ибрагимович

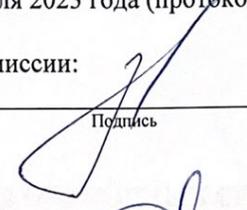
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание



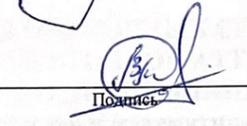
Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор



Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 09.03.03 Прикладная информатика, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.4 Демонстрирует знание основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения практических задач	Знать: методы сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов Уметь: собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность Владеть: навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.4 Демонстрирует знание основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения практических задач	Знать: методы сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов	Фрагментарные знания методов сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов	Общие, но не структурированные знания методов сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов	Сформированные систематические знания методов сбора, анализа и обработки исходной информации для проведения расчетов
	Уметь: собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность	Частично освоенное умение собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность	Сформированное умение собирать, систематизировать, анализировать информацию и устанавливать ее достоверность
	Владеть: навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации	Фрагментарная способность владения навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации	В целом успешная, но не систематическая способность владения навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации	В целом успешная, но содержащее отдельные пробелы способность владения навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации	Успешная и систематическая способность владения навыками сбора, систематизации, анализа и установления достоверности информации

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК – 1.4 Демонстрирует знание основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения практических задач	Оценочные материалы открытого типа (вопросы 1-25). Оценочные материалы закрытого типа (вопросы 1-15).

3.2 Оценочные материалы открытого типа

1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
2. Виды случайных событий. Совместные и несовместные события. Привести пример.
3. Виды случайных событий. Зависимые и независимые события. Привести пример.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
6. Условная вероятность Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
7. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).

8. Схема последовательных испытаний. Формула Бернулли.
9. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
10. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
11. Понятия «Случайная величина», «Дискретная случайная величина», «Непрерывная случайная величина».
12. Закон распределения дискретной случайной величины и способы его задания.
13. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства.
15. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
16. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратичное отклонение.
17. Биномиальный закон и его числовые характеристики. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
18. Геометрическое распределение и его числовые характеристики. Равномерное распределение случайной величины и его числовые характеристики.
19. Показательное распределение и его основные параметры.
20. Нормальный закон распределения и его основные параметры.
21. Задачи математической статистики.
22. Понятия «Генеральная совокупность», «Выборка». Виды выборок, способы отбора.
23. Типы и классификация статистических оценок.
24. Точечные оценки математического ожидания генеральной совокупности и дисперсии генеральной совокупности.
25. Проверка статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Мощность критерия.

3.3 Оценочные материалы закрытого типа

1. Число размещений A_n^m вычисляется по формуле:

А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$

+Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$

В) $\frac{n!}{(n+m)!}$

Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$

2. Случайным называется событие A , которое

+А) может произойти, а может не произойти

Б) никогда не произойдет

В) обязательно произойдет

Г) произойдет только совместно с событием \bar{A}

3. Рассматривается пространство из n элементарных событий. Событию A благоприятствуют m элементарных событий. Классическая вероятность события A равна

А) $P = \frac{n}{m}$

$$\text{Б) } P = 1 - \frac{m}{n}$$

$$+\text{В) } P = \frac{m}{n}$$

$$\text{Г) } P = 1 - \frac{n}{m}$$

4. Формула полной вероятности имеет вид:

$$\text{А) } P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P_{H_i}(A)$$

$$\text{Б) } P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_A(H_i)$$

$$+\text{В) } P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$$

$$\text{Г) } P(A) = \sum_{i=1}^n P(A) \cdot P_A(H_i)$$

5. Формула Бернулли имеет вид

$$\text{А) } P_n(m) = C_n^m p^n q^{n-m}$$

$$\text{Б) } P_n(m) = C_n^m p^n q^m$$

$$+\text{В) } P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$\text{Г) } P_n(m) = C_n^m p^m q^n$$

6. Формула Пуассона имеет вид:

$$+\text{А) } P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$$

$$\text{Б) } P_n(m) \approx \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{m!}$$

$$\text{В) } P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{n!}$$

$$\text{Г) } P_n(m) \approx \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{n!}$$

7. Случайные величины делятся на

А) переменные и постоянные

Б) четные и нечетные

В) рациональные и иррациональные

+Г) дискретные и непрерывные

8. Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле

А) $\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i^2$

Б) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i^2$

В) $\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i$

+Г) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$

9. Дисперсия $D(X)$ непрерывной случайной величины, заданной на интервале (a, b) , определяется формулой

+А) $D(x) = \int_a^b x^2 f(x) dx - (M(X))^2$

Б) $D(x) = \int_a^b x^2 f(x) dx - M(X)$

В) $D(x) = \int_a^b x f(x) dx - (M(X))^2$

Г) $D(x) = \int_a^b x f^2(x) dx - (M(X))^2$

10. График плотности нормального распределения называется

+А) кривой Гаусса

Б) кривой Бернулли

В) кривой Пуассона

Г) кривой Лапласа

11. Совокупность случайно отобранных объектов называется:

А) генеральной совокупностью

+Б) выборочной совокупностью

В) простой совокупностью

Г) повторной совокупностью

12. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение признака, n_i – частота:

А) многоугольник распределения

Б) гистограмма

+В) полигон

13. Несмещенная оценка математического ожидания признака:

А) $\bar{x}_e = x_1 + x_2 + \dots + x_n$

+Б) $\bar{x}_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

В) $\bar{x}_e = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$

Г) $\bar{x}_e = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$

14. Несмещенная оценка дисперсии признака:

+А) $S^2 = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$

Б) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$

В) $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)^2$

Г) $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_e)$

15. Формула для расчета коэффициента корреляции имеет вид

А) $r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \cdot \sum(y-\bar{y})^2}}$

Б) $r = \frac{\sum(x-\bar{x})\sum(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \cdot \sum(y-\bar{y})^2}}$

В) $r = \frac{\sum xy(x-y)}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \cdot \sum(y-\bar{y})^2}}$

Г) $r = \frac{\sum(x-\bar{y})}{\sqrt{\sum(y-\bar{x})^2 \cdot \sum(x-\bar{y})^2}}$

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).