ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Основы статистической обработки экспериментальных данных»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-9: Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Основы статистической обработки экспериментальных данных».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Основы статистической обработки экспериментальных данных» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*

Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Пример типового задания

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
	ОПК-1.3 Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов

Применяя соответствующий аппарат математической статистики, обработать результаты экспериментальных исследований (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

1. Даны результаты 8 независимых измерений расстояния прибором, не имеющим систематических ошибок: 369, 378, 315, 420, 385, 401, 372, 383 м. Найти несмещенную оценку дисперсии ошибок измерений, если: а) истинная длина известна и равна 375 м; б) длина измеряемой величины неизвестна.
2. Даны результаты 12 независимых измерений высоты высотомером: 232.50, 232.48, 232.15, 232.53, 232.45, 232.30, 232.48, 232.05, 232.45, 232.60, 232.47, 232.30 м. Истинная высота известна и равна 232.38 м. Найти несмещенную оценку среднего квадратического отклонения ошибок высотомера, предполагая, что ошибки измерений имеют нормальное распределение.
3. В результате 6 независимых измерений постоянной величины получены следующие данные: 27, 38, 30, 37, 35, 31. Найти несмещенные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения, если ошибки измерений распределены по закону нормального распределения с нулевым математическим ожиданием.

2.Пример типового задания

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
	ОПК-1.3 Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов

Применяя соответствующий аппарат математической статистики, обработать результаты экспериментальных исследований (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

1. Пусть $X1, X2, \dots, Xn$ – выборка объема $n = 19$ из нормального распределения $N(a,\sigma^2)$. Известны выборочное среднее $\bar{X} = 1.2$, и несмещенная выборочная дисперсия $\mathbf{S}_0^2 = 1.3$. Построить доверительные интервалы с доверительными вероятностями $p_a = 0.99$ и $p_{\sigma^2} = 0.98$ соответственно для параметров нормального распределения.
2. Пусть $X1, X2, \dots, Xn$ – выборка объема $n = 20$ из нормального распределения $N(a,\sigma^2)$. Известны выборочное среднее $\bar{X} = 2.3$, и несмещенная выборочная дисперсия $\mathbf{S}_0^2 = 3.2$. Построить доверительные интервалы с доверительными вероятностями $p_a = 0.99$ и $p_{\sigma^2} = 0.98$ соответственно для параметров нормального распределения.
3. Пусть $X1, X2, \dots, Xn$ – выборка объема $n = 28$ из нормального распределения $N(a,\sigma^2)$. Известны выборочное среднее $\bar{X} = 3.1$, и несмещенная выборочная дисперсия $\mathbf{S}_0^2 = 1.2$. Построить доверительные интервалы с доверительными вероятностями $p_a = 0.99$ и $p_{\sigma^2} = 0.9$ соответственно для параметров нормального распределения.

3.Пример типового задания

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
	ОПК-1.3 Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов

Применяя соответствующий аппарат математической статистики, обработать результаты экспериментальных исследований (ОПК-1.1, ОПК-1.3)..

1. Через равные промежутки времени в тонком слое раствора золота регистрировалось число частиц золота, попадавших в поле зрения микроскопа. Результаты наблюдений приведены в таблице

Число частиц	1	2	3	4	5	6	7
Итого n_i	112	168	130	68	32	1	517

Используя критерий χ 2 , проверить согласие с распределением Пуассона, приняв за уровень значимости α = 0.05

2. Семь монет подбрасывалось одновременно 1536 раз, причем каждый раз отмечалось число X выпавших гербов. В таблице приведены числа ni случаев, когда число выпавших гербов было равно x_i

x_i	1	2	3	4	5	6	7
n_i	12	78	270	456	386	252	69

Пользуясь критерием χ 2 , проверить согласие гипотезы о наличии биноминального закона распределения с опытными данными. Считать вероятность выпадания герба при бросании каждой из монет равной 0.5 Уровень значимости принять равным 0.05

3. Цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 среди 800 однозначных чисел появились 74, 92, 83, 79, 80, 73, 77, 75, 91, 76 раз соответственно. Используя критерий χ 2 , проверить гипотезу о согласованности этих данных с гипотезой одинаковой вероятности появления любой цифры, приняв за уровень значимости α = 0.1

4.Пример типового задания

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
	ОПК-1.3 Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1 Использует программные средства для решения практических задач на основе существующих методик

1. Применяя соответствующий математический аппарат регрессионного анализа, обработать результаты экспериментальных исследований. В таблице приведены значения наблюдаемых переменных *X и Y*

У	1,05	1,47	1,95	2,47	2,98	3,54	4,2	4,42	4,79
X	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1

   Найти оценки коэффициентов линейной регрессии $y = a + bx$. Построить 95% доверительные интервалы. Оценить значимость модели в целом (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

Пояснить возможные технологии решения задачи. Выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1).

2. Применяя соответствующий математический аппарат регрессионного анализа, обработать результаты экспериментальных исследований. В таблице приведены значения наблюдаемых переменных *X и Y*

У	0,02	-0,08	-0,14	-0,83	-1,95	-5,53	-14,6	-40,3	-107
X	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1

   Найти оценки коэффициентов экспоненциальной регрессии $y = ae^{bx}$. Построить 95% доверительные интервалы. Оценить значимость модели в целом (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

Пояснить возможные технологии решения задачи. Выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1).

3. Применяя соответствующий математический аппарат регрессионного анализа, обработать результаты экспериментальных исследований. В таблице приведены значения наблюдаемых переменных *X и Y*

У	3,82	3,71	3,63	3,22	3,04	2,71	2,45	2,25	2,08
X	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1

   Найти оценки коэффициентов линейной регрессии $y = a + bx$. Построить 95% доверительные интервалы. Оценить значимость модели в целом (ОПК-1.1, ОПК-1.3).

4. Пояснить возможные технологии решения задачи. Выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.