

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

_____ Попов В.Н.

«31» октября 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

комплексного междисциплинарного экзамена
«Стандартизация, метрология, управление качеством»
по направлениям подготовки магистратуры:
27.04.01 «Стандартизация и метрология»;
27.04.02 «Управление качеством»

Программа разработана на основании требований ФГОС ВО по направлениям подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» (для магистратуры).

Программа предназначена для лиц, имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста (для поступающих в магистратуру).

1 Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме.

1.2 Вступительное испытание содержит 35 вопросов (из которых):

- 30 вопросов - тестовые задания с вариантами ответов;
- 2 вопроса - тестовые задания на соответствие;
- 3 вопроса - кейс-задания (ситуационные задачи).

1.3 Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

1.4 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2 Перечень дисциплин и их разделов, выносимых на внутреннее вступительное испытание

2.1 Квалиметрия и системы качества

2.1.1 Качество продукции. Общие сведения о квалиметрии

2.1.2 Основные методы квалиметрии

2.1.3 Методы квалиметрической оценки

2.1.4 Основные задачи и цели управления качеством продукции

2.1.5 Назначение, цели и задачи систем качества

2.1.6 Эволюция систем качества

2.1.7 Модель системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000

2.1.8 Технология разработки и внедрения систем качества на предприятии

2.1.9 Сертификация и аудит системы качества

2.2 Средства и методы контроля и управления качеством

2.2.1 Основные понятия и определения. Реализация случайного выбора, выборочные характеристики и их свойства. Распределения выборочных характеристик, проверка статистических гипотез

2.2.2 Способы наглядного представления (визуализации) качества процесса

2.2.3 Контрольные карты для качественных и количественных признаков.
Статистический анализ стабильности технологических процессов

2.2.4 Показатели возможностей процессов. Статистический анализ точности технологических процессов

2.2.5 Приемочный контроль качества по количественному признаку

2.2.6 Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку

2.2.7 Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку

2.2.8 Основы управления качеством

2.2.9 Анализ причин и последствий отказов - FMEA

2.2.10 Концепция 6 sigma

2.2.11 Бережливое производство

2.2.12 Метод расстановки приоритетов (МРП). Бенчмаркинг

2.3 Методы и средства измерений и контроля

2.3.1 Контроль и испытания продукции

2.3.2 Методы и средства измерений электрических величин

2.3.3 Измерение размеров и перемещений

2.3.4 Измерение давления, силы, массы

2.3.5 Измерение уровня, расхода

2.4 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия

2.4.1 Теоретические основы метрологии

2.4.2 Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений

2.4.3 Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)

2.4.4 Аккредитация в области обеспечения единства измерений

2.4.5 Стандартизация

2.4.6 Подтверждение соответствия

2.5 Всеобщее управление качеством

2.5.1 Качество продукции. Общие сведения о управлении качеством

- 2.5.2 Основные методы управления качеством
- 2.5.3 Основы технологии управления качеством
- 2.5.4 Основные задачи и цели управления качеством продукции
- 2.5.5 Инструменты управления качеством

2.6 Планирование и организация эксперимента

- 2.6.1 Научный и промышленный эксперимент. Простые сравнивающие эксперименты
- 2.6.2 Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов.
- 2.6.3 Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент
- 2.6.4 Классификация экспериментальных планов. Планирование второго порядка. Крутое восхождение по поверхности отклика

3 Рекомендуемая литература

3.1 Литература к дисциплине «Квалиметрия и системы качества»

- 3.1.1 Квалиметрия и системы качества. Практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, А. Н. Пегина, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 137 с.
- 3.1.2 Воробьёв, А. А. Системы менеджмента качества : учебное пособие / А. А. Воробьёв, Н. Ю. Шадрина, А. М. Будюкин. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. – 63 с.
- 3.1.3 Мейтова, А. Н. Системы менеджмента качества : учебное пособие / А. Н. Мейтова. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. – 90 с.
- 3.1.4 Черемухина, Ю. Ю. Системы менеджмента качества : учебное пособие / Ю. Ю. Черемухина. – Москва : РТУ МИРЭА, 2019. – 95 с.
- 3.1.5 Хомутова, Е. Г. Описание процессов в системе менеджмента качества : учебно-методическое пособие / Е. Г. Хомутова, А. А. Спиридонова. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 75 с.

3.2 Литература к дисциплине «Средства и методы контроля и управления качеством»

3.2.1 Средства и методы контроля и управления качеством: лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2021. - 131 с.

3.2.2 Гродзенский, С. Я. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / С. Я. Гродзенский, Я. С. Гродзенский, А. Н. Чесалин. – Москва : Проспект, 2019. – 125 с.

3.2.3 Байда, Е. А. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / Е. А. Байда. – Омск : СибАДИ, 2021. – 160 с.

3.2.4 Маркелова, Н. В. Средства и методы управления качеством продукции и процессов промышленных предприятий : учебное пособие / Н. В. Маркелова. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. – 86 с.

3.3 Литература к дисциплине «Методы и средства измерений и контроля»

3.3.1 Псарев, Д. Н. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / Д. Н. Псарев. – Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2018. – 248 с.

3.3.2 Кутвицкий, В. А. Методы и средства измерений и контроля : методические указания / В. А. Кутвицкий, И. А. Романова. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 68 с.

3.3.3 Петрова, Е. И. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / Е. И. Петрова. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – 78 с.

3.3.4 Методы и средства измерений и контроля в машиностроении : учебное пособие / составители В. А. Литвинова [и др.]. – Томск : ТПУ, 2018. – 76 с.

3.3.5 Глуханов, А. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: практикум : учебное пособие / А. А. Глуханов. – Архангельск : САФУ, 2021. – 206 с.

3.4 Литература к дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

3.4.1 Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для вузов / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 92 с.

3.4.2 Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 196 с.

3.4.3 Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 356 с.

3.4.4 Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с.

3.5 Литература к дисциплине «Всеобщее управление качеством»

3.5.1 Леонов, О. А. Управление качеством : учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 180 с.

3.5.2 Пыхов, С. И. Управление качеством : учебное пособие / С. И. Пыхов, Ж. С. Позднякова. – Челябинск : ЮУТУ, 2021. – 181 с.

3.5.3 Соколов, А. Ю. Управление пищевой безопасностью : учебное пособие (гриф УМО) / А. Ю. Соколов, В. И. Боркова. – Москва : КНОРУС, 2021. – 158 с.

3.5.4 Земсков, Ю. П. Менеджмент качества : учебник для СПО / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова, Т. А. Сушкова. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 264 с.

3.5.5 Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность : учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 244 с.

3.6 Литература к дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

3.6.1 Планирование и организация эксперимента : лабораторный практикум : учебное пособие / Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, О. П. Дворянинова ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов – Воронеж, 2019. – 108 с.

3.6.2 Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 336 с.

3.6.3 Мифтахутдинова, Ф. Р. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / Ф. Р. Мифтахутдинова. – Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. – 256 с.

3.6.4 Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента : учебник / В.А. Волосухин, А.И. Тищенко. – Москва : РИОР, 2022. – 176 с.

4 Примерный образец контрольно-измерительного материала

Тесты (тестовые задания)

Номер	Текст вопроса с вариантами ответов
1 показатель характеризует в наиболее общей форме эффективность работы изделия а) интегральный; б) определяющий; в) относительный; г) абсолютный.
2	Объекты квалиметрии: а) производственный процесс; б) продукция; в) услуга; г) интеллектуальный продукт.
3	Для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена, используют индексы ... процесса а) пригодности; б) применимости; в) воспроизводимости; г) стабильности.
4	Собственная изменчивость процессов зависит от влияния ... причин вариаций а) общих; б) особых; в) неслучайных; г) коррелированных.
5	По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяют на... а) методические, инструментальные и субъективные; б) основные и дополнительные; в) абсолютные и относительные; г) систематические, случайные и грубые.
6	Погрешность, не зависящую от скорости изменения измеряемой величины во времени, называют ... а) динамической; б) дополнительной; в) основной; г) статической.
7	При измерении диаметра отверстия индикаторным нутромером производится его настройка на нулевую отметку по концевым мерам длины. В этом случае действительная погрешность блока концевых мер будет влиять на погрешность измерения размера. При измерении диаметра отверстия индикаторным нутромером, настроенным на номинальный размер по блоку концевых мер, возникают следующие погрешности измерения... а) систематические постоянные; б) неисключенные систематические; в) случайные; г) систематические периодические.

8	<p>Для измерения тока 7 А с погрешностью не более 1,2% следует выбрать амперметр с пределом измерения 10 А класса точности К = ...</p> <p>а) 1,2; б) 0,5; в) 2,5; г) 1,0.</p>
9	<p>Действующая в настоящее время версия стандартов ИСО серии 9000 появилась в:</p> <p>а) 1987 г.; б) 1997 г.; в) 2005 г.; г) 2015 г.</p>
10	<p>В настоящее время в развитых странах приоритетами являются:</p> <p>а) качество фирмы; б) качество производственных процессов; в) качество жизни.</p>
11	<p>Для обозначения погрешностей измерения и средств измерений в РМГ 29–2013 принят символ ...</p> <p>а) Х; б) θ; в) Δ; г) П.</p>
12	<p>На чертеже поверочной схемы могут быть не указаны ...</p> <p>а) допускаемые значения погрешностей средств измерений; б) условия выполнения поверки; в) допускаемые значения погрешностей методов сличения (поверки); г) наименования средств измерений и методов сличения (поверки).</p>
13	<p>Процесс приведения оптических измерительных приборов подгонкой их частей или манипуляциями со специальными приспособлениями в состояние, при котором обеспечиваются заданные свойства, называется ...</p> <p>а) ремонтом; б) юстировкой; в) калибровкой; г) техническим обслуживанием.</p>
14	<p>Подготовительные работы при вводе в эксплуатацию средств измерений не включают ...</p> <p>а) корректировку межповерочных интервалов; б) подготовку операторов к эксплуатации; в) оснащение рабочих мест и помещений; г) приобретение средств метрологического обеспечения.</p>
15	<p>Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от исходного эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности передачи), называют</p> <p>а) техническими условиями; б) методикой выполнения измерений; в) стандартом организации;. г) поверочной схемой</p>
16	<p>Комплекс операций по восстановлению работоспособности средств измерений называется ...</p> <p>а) метрологической аттестацией;</p>

	<p>б) ремонтом; в) изготовлением; г) калибровкой.</p>
17	<p>Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражены в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы, называется ...</p> <p>а) единством измерений; б) стандартизацией средств измерений; в) унификацией единиц физических величин; г) обеспечением единства измерений.</p>
18	<p>Поверка, при которой значения метрологических характеристик средств измерений устанавливаются по метрологическим характеристикам элементов или частей средств, называется...</p> <p>а) выборочной; б) комплексной; в) инспекционной; г) поэлементной.</p>
19	<p>Поверочной схемой называют...</p> <p>а) документ, удостоверяющий пригодность средства измерения к эксплуатации; б) блок-схему взаимосвязей средств измерений по точности; в) нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона рабочим средством измерений; г) документ, устанавливающий порядок определения погрешности средства измерения с целью установления его годности к эксплуатации.</p>
20	<p>Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при нормальном законе распределения результатов измерения и неизвестной дисперсии можно оценить с помощью ...</p> <p>а) распределения Пирсона; б) неравенства Чебышева; в) распределения Лапласа; г) распределения Стьюдента.</p>
21	<p>Основные задачи, права и обязанности метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц независимо от формы собственности определены в ...</p> <p>а) законе «О защите прав потребителей»; б) правилах по проведению сертификации систем качества; в) законе «О техническом регулировании»; г) законе «Об обеспечении единства измерений».</p>
22	<p>При контроле линейных размеров ГОСТ 8.051-81 рекомендует принимать предел допускаемой погрешности измерения, равным ...</p> <p>а) погрешности используемого средства измерений; б) величине допуска контролируемого размера; в) 0,5 величины допуска контролируемого размера; г) 0,35...0,2 величины допуска контролируемого размера.</p>
23	<p>При выборе средства измерения температуры производственного помещения (20 ± 3) °С предел допускаемой погрешности измерения следует принять ...</p>

	<p>а) 0,5 °С; б) 1,5 °С; в) 3,0 °С; г) 6,0 °С.</p>
24	<p>Метод стандартизации, заключающийся в сведении к технически и экономически обоснованному рациональному минимуму неоправданного многообразия различных деталей, узлов, конструкций, технологических процессов и документации, называется ...</p> <p>а) симплификацией; б) типизацией; в) агрегатированием; г) унификацией.</p>
25	<p>Метод стандартизации, заключающийся в создании машин, оборудования и приборов из отдельных стандартных унифицированных агрегатов, называется ...</p> <p>а) агрегатированием; б) типизацией; в) симплификацией; г) унификацией.</p>
26	<p>Метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению, называется ...</p> <p>а) симплификацией; б) унификацией; в) агрегатированием; г) типизацией.</p>
27	<p>Стандарты на методы контроля, испытаний, измерений и анализа могут быть:</p> <p>а) узкого назначения; б) широкого назначения; в) смешанного вида; г) общего вида.</p>
28	<p>Стандарты, разрабатываемые субъектами хозяйственной деятельности на создаваемую ими продукцию, процессы и услуги, а также для обеспечения применения на предприятии стандартов других категорий (ГОСТ, ОСТ, СТО), называются ...</p> <p>а) отраслевыми стандартами; б) основополагающими стандартами; в) стандартами предприятий; г) техническими условиями.</p>
29	<p>Как называется средство измерения, с помощью которого осуществляется воспроизведение, хранение и передача размеров единиц?</p> <p>а) эталон; б) метрологическое средство измерения; в) образцовое средство измерения; г) техническое средство измерения.</p>
30	<p>Свойства матрицы представления эксперимента:</p> <p>а) совместимость, независимость и ротатабельность; б) симметричность, нормирование и ортогональность; в) адекватность, экономичность и эффективность; г) информативность, однозначность и точность.</p>

Номер задания	Текст задания						
1	<p>Установите соответствие</p> <table border="1"> <tr> <td>1. Статистическая процедура оценки соответствия совокупности данных (обычно из выборки) конкретной гипотезе с заданным уровнем риска</td> <td>а) измерительный анализ</td> </tr> <tr> <td>2. Набор процедур для оценки неопределенности систем измерений в диапазоне условий, в которых система работает</td> <td>в) проверка гипотез</td> </tr> <tr> <td>3. Применение инженерных или аналитических методов для оценки, прогнозирования или контроля безотказной работы изделия или системы в течение рассматриваемого времени</td> <td>в) анализ надежности</td> </tr> </table>	1. Статистическая процедура оценки соответствия совокупности данных (обычно из выборки) конкретной гипотезе с заданным уровнем риска	а) измерительный анализ	2. Набор процедур для оценки неопределенности систем измерений в диапазоне условий, в которых система работает	в) проверка гипотез	3. Применение инженерных или аналитических методов для оценки, прогнозирования или контроля безотказной работы изделия или системы в течение рассматриваемого времени	в) анализ надежности
1. Статистическая процедура оценки соответствия совокупности данных (обычно из выборки) конкретной гипотезе с заданным уровнем риска	а) измерительный анализ						
2. Набор процедур для оценки неопределенности систем измерений в диапазоне условий, в которых система работает	в) проверка гипотез						
3. Применение инженерных или аналитических методов для оценки, прогнозирования или контроля безотказной работы изделия или системы в течение рассматриваемого времени	в) анализ надежности						
2	<p>При анализе закона распределения случайной величины – массовой доли влаги творога с массовой долей жира не менее 2 % выявлено, что среднее значение равно 70 %, выборочное стандартное отклонение равно 1,1 %.</p> <p>Возможен ли брак, если</p> <table border="1"> <tr> <td>1) допускается не более 76 % массовой доли влаги?</td> <td>а) весьма вероятен</td> </tr> <tr> <td>2) допускается не более 73%</td> <td>б) появление брака маловероятно</td> </tr> </table>	1) допускается не более 76 % массовой доли влаги?	а) весьма вероятен	2) допускается не более 73%	б) появление брака маловероятно		
1) допускается не более 76 % массовой доли влаги?	а) весьма вероятен						
2) допускается не более 73%	б) появление брака маловероятно						

Кейс-задания

Номер задания	Текст задания																																								
1	<p>Определить, возможен ли брак при производстве колбасы полукопченой, в которой допускается не менее 13 % массовой доли белка, если известны следующие данные выборок?</p> <table border="1"> <tr> <td>12,8</td><td>11,0</td><td>12,3</td><td>12,7</td><td>12,7</td><td>12,1</td><td>13,8</td><td>11,9</td><td>12,7</td><td>12,0</td> </tr> <tr> <td>12,9</td><td>13,4</td><td>12,0</td><td>12,4</td><td>11,2</td><td>12,9</td><td>12,8</td><td>12,9</td><td>12,5</td><td>12,9</td> </tr> <tr> <td>13,1</td><td>12,0</td><td>13,3</td><td>12,8</td><td>12,4</td><td>12,6</td><td>12,1</td><td>13,8</td><td>13,2</td><td>13,1</td> </tr> <tr> <td>12,9</td><td>13,2</td><td>13,6</td><td>13,4</td><td>12,8</td><td>13,1</td><td>12,7</td><td>13,4</td><td>13,9</td><td>11,4</td> </tr> </table>	12,8	11,0	12,3	12,7	12,7	12,1	13,8	11,9	12,7	12,0	12,9	13,4	12,0	12,4	11,2	12,9	12,8	12,9	12,5	12,9	13,1	12,0	13,3	12,8	12,4	12,6	12,1	13,8	13,2	13,1	12,9	13,2	13,6	13,4	12,8	13,1	12,7	13,4	13,9	11,4
12,8	11,0	12,3	12,7	12,7	12,1	13,8	11,9	12,7	12,0																																
12,9	13,4	12,0	12,4	11,2	12,9	12,8	12,9	12,5	12,9																																
13,1	12,0	13,3	12,8	12,4	12,6	12,1	13,8	13,2	13,1																																
12,9	13,2	13,6	13,4	12,8	13,1	12,7	13,4	13,9	11,4																																
2	<p>Разработайте модель поведения сотрудников предприятий</p> <p>Содержание задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> Охарактеризуйте основные требования к персоналу контактной зоны предприятий. Составьте схему влияния: <ol style="list-style-type: none"> профессиональной этики на процесс обслуживания гостя; корпоративной культуры на качество контактных взаимодействий. Перечислите способы реагирования в конфликтных ситуациях. Разработайте технологию поведения в конфликтных и нестандартных ситуациях. 																																								

	5. Представьте сценарии исправления проблемной ситуации.			
3	Измерить давление сжатого воздуха в «магистрале трубопровода сжатого воздуха». Найти доверительную границу НСП и дать заключение о годности манометра. $0,6 \text{ МПа} \pm 0,08 \text{ МПа}$			
	Наблюдение	НТД МПа	Показатели прибора МТС – 711	
	1	$0,6 \pm 0,08$	0,590	$\pm 0,06$
	2	$0,6 \pm 0,08$	0,595	$\pm 0,06$
3	$0,6 \pm 0,08$	0,596	$\pm 0,06$	