



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

Институт экономики
Кафедра экономики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
19 мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)
«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины (к рабочей программе практики)

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки
Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2022

Составитель:

доцент, к.э.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Сафиуллин Ильнур Наилевич
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры
экономика и информационные технологии «5» мая 2022 года (протокол № 16)

Заведующий кафедрой:

д.э.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Газетдинов Миршарип Хасанович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института экономики «6» мая
2022 года (протокол № 15)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.э.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Авхадиев Фаяз Нурисламович
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Низамутдинов Марат Мингалиевич
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института экономики № 8 от «6» мая 2022 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, направленность (профиль) «Управление качеством в производственно-технологических системах», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг	ОПК-7.2. Применяет методы и средства измерения, испытания и контроля для реализации системы управления качеством.	Знать: методы и средства, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества Уметь: применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля Владеть: навыками по использованию методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции
ОПК-8. Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификацией	ОПК-8.2. Выбирает оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Знать: варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции. Уметь: определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции. Владеть: навыками применения оптимальных вариантов средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции

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 компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-7.2. Применяет методы и средства измерения, испытания и контроля для реализации системы управления качеством.	Знать: методы и средства, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества	Фрагментарные знания методов и средств, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества	Общие, но не структурированные знания методов и средств, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и средств, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества	Сформированные систематические знания методов и средств, которые используются при проведении измерений, испытаний и контроля качества
	Уметь: применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля	Частично освоенное умение применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля	Сформированное умение применять методы, используемые для оценки точности, стабильности и регулирования технологических процессов, оценки качества выпускаемой продукции и проведения приемочного контроля
	Владеть: навыками по использованию	Фрагментарное владение навыками по использованию	В целом успешное, но не систематическое при-	В целом успешное, но содержащее отдельные про-	Успешное и систематическое применение навы-

	методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции	пользованию методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции	менение навыков по использованию методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции	белы применения навыков по использованию методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции	ков по использованию методов и средств измерений, испытаний и контроля, методов оценки качества продукции, регулированию технологических процессов, статистического анализа их точности и стабильности, приемочного контроля качества продукции
ОПК-8.2. Выбирает оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Знать: варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Фрагментарные знания вариантов средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Общие, но не структурированные знания вариантов средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания вариантов средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции	Сформированные систематические знания вариантов средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия продукции
	Уметь: определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия	Частично освоенное умение определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия	Сформированное умение определять оптимальные варианты средств и методов для проведения испытаний и контроля по подтверждению соответствия про-

	ветствия продукции	продукции	подтвержде- нию соответ- ствия про- дукции	продукции	дукции
	Владеть: навыками примене- ния опти- мальных вариантов средств и методов для прове- дения ис- пытаний и контроля по под- твержде- нию соот- ветствия продукции	Фрагмен- тарное применение навыков применения оптималь- ных вариан- тов средств и методов для прове- дения испы- таний и кон- троля по подтвер- ждению со- ответствия продукции	В целом успешное, но не системати- ческое при- менение навыков при- менения оп- тимальных вариантов средств и ме- тодов для проведения испытаний и контроля по подтвержде- нию соответ- ствия про- дукции	В целом успешное, но содержащее отдельные про- белы приме- нения навыков применения оптимальных вариантов средств и мето- дов для прове- дения испыта- ний и контроля по подтвержде- нию соответ- ствия продук- ции	Успешное и систематиче- ское приме- нение навы- ков приме- нения опти- мальных ва- риантов средств и ме- тодов для проведения испытаний и контроля по подтвержде- нию соответ- ствия про- дукции

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 (практике), 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 (практике) 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 (практике), 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 (практике), 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-7.1. Применяет знания основ расчета и выбора допусков и посадок, определений действительных размеров деталей машин и механизмов, выбора средств и методов измерения, управление уровнем качества продукции, процессов, услуг	Тестовые задания: 1-5 Вопросы для самоконтроля: 1-37
ОПК-8.1. Применяет знания о средствах, методах и погрешностях измерений, стандартизации норм взаимозаменяемости, стандартизации в управлении качеством; о сертификации продукции, услуг и процессов для подтверждения их соответствия	Тестовые задания: 6-10 Вопросы для самоконтроля: 38-69

Примерные вопросы к экзамену в тестовой форме

1. Что такое техническое регулирование?
 - 1.1. Техническое законодательство, оценка соответствия.
 - 1.2. Правовое регулирование в области оценки соответствия.
 - 1.3. Техническое законодательство, стандартизация и оценка соответствия.
 - 1.4. Совокупность правовых норм, регламентирующих обязательные требования к техническим объектам.

2. Какой элемент технического регулирования реализуется через обязательную оценку соответствия (сертификацию, государственный надзор и контроль, регистрацию, испытания и т.п.)?
 - 2.1. Установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 2.2. Установление и применение на добровольной основе требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 2.3. Правовое регулирование в области оценки соответствия
3. Что такое оценка соответствия?
 - 3.1. Подтверждение третьей независимой стороной соответствия или несоответствия определенным требованиям.
 - 3.2. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.
 - 3.3. Форма подтверждения соответствия изготовителем продукции.

4. Что такое знак обращения на рынке (в соответствии с законом «О техническом регулировании»)?
 - 4.1. Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям национального стандарта.

- 4.2. Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям технического регламента.
- 4.3. Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям национального стандарта и технического регламента.

5. Что такое физическая величина?

- 5.1. Свойство общее в количественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в качественном отношении.
- 5.2. Свойство общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении.
- 5.3. Свойство общее в качественном и количественном отношении для множества объектов.

6. Что такое измерение?

- 6.1. Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу величины.
- 6.2. Совокупность операций по применению технического средства.
- 6.3. Совокупность операций по нахождению истинного значения измеряемой величины.

7. При классификации измерений по способу получения информации, какие из приведенных ниже вариантов относятся к однородным?

- 7.1. Прямые и совокупные.
- 7.2. Прямые и статические.
- 7.3. Относительные и однократные.

8. Что такое мера?

- 8.1. Средство измерения, предназначенное для воспроизведения одного или нескольких фиксированных значений физической величины.
- 8.2. Средство измерения, предназначенное для преобразования сигналов измерительной информации в форму целесообразную для передачи или хранения.
- 8.3. Средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

9. Какие метрологические свойства средства измерения определяют область применения?

- 9.1. Порог чувствительности, класс точности средства измерения.
- 9.2. Погрешность средства измерения, диапазон измерений.
- 9.3. Порог чувствительности и диапазон измерений.

10. Что значит оценить результат?

- 10.1. Найти среднее арифметическое значение.
- 10.2. Определить среднеквадратичное отклонение.
- 10.3. Приписать погрешность результату измерения с заданной доверительной вероятностью.

Вопросы для самоконтроля

- 1. Метрология. Теоретическая, законодательная и практическая метрология. Объекты измерения.
- 2. Физическая и нефизическая величина.
- 3. Размер физической величины. Значение физической величины. Единица измерения физической величины.
- 4. Истинное и действительное значение физической величины.
- 5. Шкала физической величины. Типы измерительных шкал.

6. Система физических величин.
7. Основная физическая величина и производная физическая величина.
8. Международная система единиц СИ.
9. Размерность физических величин, кратные и дольные единицы физических величин.
10. Измерение физической величины.
11. Классификация измерений по способу получения информации: прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
12. Классификация измерений по выражению результатов измерений: абсолютные и относительные измерения.
13. Однократные и многократные измерения.
14. Равноточные и неравноточные измерения.
15. Технические и контрольно-поверочные измерения.
16. Метод измерения. Классификация методов измерений.
17. Средство измерений. Классификация средств измерений по различным признакам.
18. Меры физической величины.
19. Измерительные преобразователи.
20. Измерительные приборы.
21. Измерительные установки и измерительные системы.
22. Рабочее средство измерений.
23. Эталон. Первичные, вторичные и рабочие эталоны.
24. Метрологические характеристики средств измерений.
25. Погрешность результата измерений и погрешность средства измерений.
26. Случайные, систематические и грубые погрешности.
27. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.
28. Субъективные, инструментальные погрешности и погрешности метода измерений.
29. Основные и дополнительные погрешности.
30. Методы исключения систематической погрешности: метод замещения, метод противопоставления и метод компенсации погрешности по знаку.
31. Вероятностное описание случайных погрешностей. Законы распределения непрерывных случайных величин.
32. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями.
33. Правила обработки результатов косвенных измерений. Класс точности средства измерения.
34. Обозначение классов точности средств измерений в соответствии с ГОСТ 8.401-80. Номенклатура метрологических характеристик на средства измерения.
35. Критерии качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.
36. Факторы, влияющие на выбор средств измерений.
37. Цели обеспечения единства измерений. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
38. Государственная система обеспечения единства измерений в стране.
39. Эталонная база РФ.
40. Система передачи размеров единиц физических величин. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.
41. Метрологические службы. Государственная метрологическая служба. Государственные научные метрологические центры. Государственные региональные центры метрологии.
42. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
43. Утверждение типа стандартных образцов или средств измерений.

44. Поверка средств измерений. Первичная поверка. Периодическая поверка. Поверочная схема.
45. Метрологическая экспертиза.
46. Государственный метрологический надзор. Государственный метрологический контроль.
47. Калибровка средств измерений.
48. Оценка соответствия и подтверждение соответствия.
49. Цели подтверждения соответствия.
50. Принципы подтверждения соответствия.
51. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия.
52. Формы подтверждения соответствия: сертификация и декларирование.
53. Добровольная и обязательная сертификация.
54. Система сертификации.
55. Знак соответствия.
56. Международные системы добровольной сертификации.
57. Сертификат соответствия и Декларация о соответствии.
58. Знак обращения на рынке Таможенного союза.
59. Участники сертификации.
60. Функции органа по сертификации.
61. Функции испытательной лаборатории.
62. Права и обязанности заявителя.
63. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
64. Порядок сертификации продукции. Схема подтверждения соответствия. Международная сертификация
65. Роль качества в обществе.
66. Развитие концепции качества.
67. Развитие методов обеспечения качества
68. Показатели качества, характеризующие свойства продукции.
69. Показатели назначения, надежность, технологичность, эргономичность, эстетичность.

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, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям. Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и зачета с оценкой.

Критерии оценки зачета и зачета с оценкой в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по дисциплине 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 с оценкой.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

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

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 70 % 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 51 % 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 51 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета и зачета с оценкой в устной форме:

Оценка «отлично» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Ответы на дополнительные вопросы логичны, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает.