



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

2024 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

г. Москва, 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации в области стандартизации и метрологии (Специалист по метрологии)

Программа разработана на основе:

- профессиональным стандартом «Специалист по метрологии», утвержденного приказом от 29 июня 2017 г. N 526н, Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», обобщенная трудовая функция С – Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 901, зарегистрированного в Минюсте РФ 28 августа 2020, № 59353.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе, включает обеспечение выпуска продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, этапам, проектно-конструкторской и технологической документации; в сферах метрологического обеспечения производственной деятельности и управления качеством.

б) Объектами профессиональной деятельности являются продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций;

калিবровочных и испытательных лабораторий; методы и средства измерений;

испытания и контроля; техническое регулирование, системы метрологического обеспечения, стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности производственно-технологической деятельности:

- обоснование, установление, реализация и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее разработки, производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации;
- разработка метрологического обеспечения, метрологический контроль и надзор, нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасности продукции (услуги), высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности;
- разработка элементов систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства и реализации продукции на основе отечественных и международных нормативных документов;
- разработка, исследование и обеспечение функционирования систем подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям;

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом – 6.

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями

в производственно-технологической деятельности:
ПКос-1; ПКос-2; ПКос-3; ПКос-4; ПКос-5.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Классификация результатов обучения	Планируемые компетенции	Знать	Уметь
Специальные метрологические	Планирование проведения аттестации эталонных единиц величин, методов измерений	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия, порядок и методику аттестации эталонных единиц величин, методов (методов) измерений	Помогать мастеру разработать методику аттестации эталонных единиц величин, методов (методов) измерений Анализировать требования, предъявляемые к условиям и порядку аттестации эталонных единиц величин, методов (методов) измерений
	ПКС-2 Поверка и калибровка средств измерений, поверка эталонных единиц величин	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия поверки (калибровки) средств измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации	Применять методику аттестации эталонных единиц величин, методов (методов) измерений Определять необходимость разработки методики калибровки Разрабатывать графики поверки (калибровки) средств измерений Определять интервалы между калибровками средств измерений
Общие метрологические	ПКС-3 Организация и проведение работ по метрологическому обеспечению в организации	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы	Применять средства измерений, эталонные единицы величин, стандартные образцы, вспомогательное оборудование Определять порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от условий метрологической работы Определять выбор средств измерений
	ПКС-4 Организация и проведение работ по обеспечению единства измерений измерительной техникой	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия проведения измерений	Применять методику аттестации эталонных единиц величин, методов (методов) измерений Определять необходимость разработки методики калибровки Разрабатывать графики поверки (калибровки) средств измерений Определять интервалы между калибровками средств измерений Оценивать затраты на проведение измерений метрологическому обеспечению в организации

ПКС-4 Организация и проведение работ по обеспечению единства измерений измерительной техникой	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия проведения измерений Требования безопасности при проведении технического обслуживании эталонных единиц величин Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации	Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии средств измерений, эталонных единиц величин, средств поверки и калибровки Использовать средства поверки и калибровки средств измерений, эталонных единиц величин, средств поверки и калибровки Подготавливать материалы для обоснования единства величин, средств поверки и калибровки эталонных единиц величин, средств поверки и калибровки Применять средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, вспомогательные материалы, разработки и обоснование содержания пунктов программ и методов испытаний в целях утверждения типа эталонных образцов и средств измерений Применять средства измерений в целях утверждения типа стандартных образцов и средств измерений Обрабатывать результаты измерений в целях утверждения типа стандартных образцов и средств измерений Применять средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, необходимые для проведения измерений
ПКС-5 Планирование, организация и проведение работ в цехах стандартных образцов и средств измерений	Законодательство Российской Федерации в области обеспечения единства измерений Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия, порядок и отчетность при проведении испытаний в цехах утверждения типа эталонных образцов, средств поверки и калибровки Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие условия проведения измерений	Применять средства измерений, эталонные единицы величин, стандартные образцы, вспомогательное оборудование Определять порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от условий метрологической работы Определять выбор средств измерений

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь документ государственного образца о высшем образовании.

1.5. Трудовость обучения

Нормативная трудовость обучения по программе переподготовки «Управление качеством» – 256 часа, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы учебной работы слушателя.

Виды занятий	часы
Лекции	136
Практические занятия	38
Самостоятельная работа	71,55
Контроль	4,45
Итоговая аттестация	6
ВСЕГО	256,5

1.6. Форма обучения

Очная с использованием дистанционных образовательных технологий

1.7. Режим занятий

Максимальная учебная нагрузка в часах в неделю при выбранной форме обучения не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы переподготовки «Управление качеством»

Таблица 2 – Учебный план

Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Дополнительные занятия, час.		СРС, час.	Промежу-точные оценки		
		лекции, семинары	практические занятия, семинары				
1. Формальные методы измерений	27	18,4	14	4	3,6	-	0,4
2. Метрология, стандартизация и сертификация	14	10,25	8	2	3,75	0,25	0
3. Взаимозаменяемость и нормирование	27	18,4	14	4	8,6	-	0,4
4. Точность	27	18,4	14	4	8,6	-	0,4
5. Углы и средства измерений и контроля	14	10,25	8	2	3,6	0,25	0,4
6. Общая теория измерений	27	18,4	14	4	8,6	-	0,4
7. Экономика качества, стандартизации и метрологии	23	18,4	14	4	4,6	-	0,4
8. Информационные технологии в обеспечении и стандартизации	23	18,4	14	4	4,6	-	0,4
9. Системы качества	27	18,4	14	4	8,6	-	0,4
10. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов	27	18,4	14	4	8,6	-	0,4
11. Оценка качества продукции	14	10,25	8	2	3,75	0,25	0
12. Итоговая аттестация	6	-	-	-	72,05	-	0,5
13. Итого	256	177,95	136	38	71,55	0,75	3,7

2.2. Дисциплинарное содержание программы дополнительной профессиональной программы переподготовки «Управление качеством»

Дисциплина 1 Физические основы измерений

Трудоемкость обучения по дисциплине системы качества

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	27
1. Контактная работа:	18
Дистанционное обучение с применением ИТ	18
лекция (Л)	1,4
практические занятия (ПЗ)	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	9
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная подготовка к экзамену (контроль)	8,6
Вид промежуточного контроля:	0,4
	Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины системы качества

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Физический континуум	7	4	1	2
Тема 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин	11,6	8	1	2,6
Тема 3. Высокостабильные квантовые эффекты и их использование для воспроизведения единиц физических величин	7	4	1	2
Тема 4. Физические явления, используемые при высокоточных измерениях	5	2	1	2
Подготовка к экзамену	0,4	-	-	0,4
Итого по дисциплине	27	18	4	9

Тема 1 Физический континуум

Формы существования материи. Фундаментальные физические понятия: пространство, время, движение, взаимодействие и др. Элементы современной физической картины мира. Свойства микромира: дискретность, корпускулярно-волновой дуализм, неопределенность. Переход от свойств микромира к свойствам макромира. Стабильность как следствие урешения. Тепловые, механические, электромагнитные и другие свойства макромира. Физические величины и их единицы. Физические величины как мера свойств объектов и явлений материального мира. Единицы физических величин. Теория отражения. Отражение реального мира в результатах измерений. Классическая измерительная

процедура: сравнение независимого размера с известным. Принципиальная невозможность полного устранения неопределенности результатов измерений.

Тема 2 Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин

Константы макромира. Размеры и параметры движения Земли. Угол 2π радиан. Ускорение при свободном падении. Скорость света. Нулевая термодинамическая температура и точки фазовых переходов. Другие константы макромира. Константы микромира. Масса и заряд электрона. Гиромангнитное отношение электрона и протона. Квант магнитного потока. Постоянная фон-Клиттинга. Постоянная тонкой структуры. Гравитационная постоянная. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира. Постоянная Планка. Постоянная Больцмана. Число Авогадро.

Тема 3 Высокостабильные квантовые эффекты и их использование для воспроизведения единиц физических величин

Квантовые переходы. Использование квантовых переходов между энергетическими уровнями электронов для воспроизведения единиц времени, частоты и длины. Эффекты Холла и Джозефсона. Использование эффектов Холла и Джозефсона для воспроизведения единиц электрического сопротивления и напряжения.

Тема 4 Физические явления, используемые при высокоточных измерениях

Высокотемпературная сверхпроводимость. Явление сверхпроводимости. Использование высокотемпературной сверхпроводимости для реализации переходов Холла и Джозефсона. Интерференция электромагнитных волн. Интерференция света. Интерферометрический метод измерения линейных размеров: двухлучевой интерферометр Майкельсона, интерферометр с двухчастотным гелий-неоновым лазером. Многоцветные лазерные интерферометры. Рентгеновская интерферометрия. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Измерение параметров постоянных и переменных магнитных полей. Эффект Фарадея. Вращение плоскости поляризации линейно поляризованного света в оптически активных веществах под действием магнитного поля. Использование эффекта Фарадея для измерения магнитной индукции. Эффекты Керра и Локьяса. Квадратичный электрооптический эффект Керра. Линейные электрооптические продольный и поперечный эффекты По克尔са. Использование эффектов Керра и По克尔са для измерения напряжения.

Дисциплина 2 *Метрология, стандартизация и сертификация*
Трудоёмкость обучения по дисциплине статистические методы в управлении качеством

Выд учебной работы		Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		14
1. Контактная работа:		10
Дистанционное обучение с применением ИТ-лекция (Л)		10
практические занятия (ПЗ)		8
2. Самостоятельная работа (СРС)		4
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная подготовка к занятию (контроль)		3,75
Подготовка к занятию (контроль)		0,25
Выд. промежуточного контроля:		Зачет

Тематический план учебной дисциплины статистические методы в управлении качеством

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Дистанционно с обучением с применением ИТ			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ИЗ	
<i>Тема 1.</i> Основные термины и понятия метрологии.	10	1	1	–	0,5
<i>Тема 2.</i> Элементы теории качества измерений	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 3.</i> Основы обработки результатов измерений	2	2	2	1	0,5
<i>Тема 4.</i> Правовые основы обеспечения единства измерений	4	1	–	–	0,5
<i>Тема 5.</i> Научно-методические основы стандартизации	2	1	–	–	0,75
<i>Тема 6.</i> Правила разработки стандартов и нормативной документации	6	1	1	1	0,5
<i>Тема 7.</i> Основные цели, задачи, объекты, схемы и системы подтверждения соответствия	2	1	–	–	0,5
Подготовка к зачету (контроль)	0,25	–	–	–	0,25
Итого по дисциплине	14	8	2	4	

Тема 1. Основные термины и понятия метрологии.

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Принципы разделения величин на основные и производные. Синие единицы СИ; основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные понятия, связанные

со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статистическая и динамическая характеристики). Потребность воспроизведения СИ размера единицы. Метрологические характеристики СИ.

Тема 2. Элементы теории качества измерений.

Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений.

Тема 3. Основы обработки результатов измерений

Формы представления результатов измерений. Алгоритм обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных, и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интегральная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интегральная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений.

Тема 4. Правовые основы обеспечения единства измерений

Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.

Тема 5. Научно-методические основы стандартизации

Объекты стандартизации. Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Категории и виды стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект СС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях. Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».

Тема 6. Правила разработки стандартов и нормативной документации.

Классификация и обозначение стандартов. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.

Тема 7. Основные цели, задачи, объекты, схемы и системы подтверждения соответствия.

Роль сертификации в обеспечении качества продукции. Обязательная и добровольная сертификация. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.

Дисциплина 3 *Взаимозаменяемость и нормирование точности*
Трудоемкость обучения по дисциплине управление процессами

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	27
1. Контактная работа:	18
Дистанционное обучение с применением ИТ	14
<i>лекции (Л)</i>	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10
2. Самостоятельная работа (СРС)	9
<i>самостоятельное изучение разделов, самостоятельная подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6
Итого по дисциплине:	0,4
Итого по дисциплине:	Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины Управление процессами

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1 «Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о допусках и посадках»	1,5	1	–	0,5
Тема 2 «ЕСДП ИСО – основа взаимозаменяемости»	2,5	2	–	0,5
Тема 3 «Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей»	2,5	1	1	0,5
Тема 4 «Нормирование параметров шероховатости и шероховатости поверхности»	2,5	1	1	0,5
Тема 5 «Основы расчета и выбора посадок гладких цилиндрических соединений»	4	2	1	1
Тема 6 «Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи»	4	2	1	1
Тема 7 «Методы неполой взаимозаменяемости»	2	1	–	1
Тема 8 «Взаимозаменяемость подшипников качения»	2	1	–	1
Тема 9 «Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений»	2	1	–	1
Тема 10 «Стандартизация норм точности резьбовых соединений»	2	1	–	1
Тема 11 «Стандартизация норм точности зубчатых и червячных передач»	1,6	1	–	0,6
<i>Подготовка к экзамену</i>	0,4	–	–	0,4
Итого по дисциплине	27	14	4	9

Тема 1. *Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о допусках и посадках*

Определение взаимозаменяемости и ее виды: полная, неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость; функциональная взаимозаменяемость. Основные параметры, характеризующие детали как геометрическое тело: размер, шероховатость и шероховатость поверхности, величина расположения осей и поверхностей. Понятие соединения, классификация соединений. Отклонения размера. Поле рассеяния действительных размеров, допуск на обработку деталей. Определение посадка, типы посадок. Понятие о зазоре и натяге. Предельные зазоры и натяги. Допуск посадки и его связь с допуском на обработку. Графическое изображение полей допусков. Указание предельных отклонений и посадок на чертежах.

Тема 2. *ЕСДП ИСО – основа взаимозаменяемости*

Международная система допусков и посадок ЕСДП ИСО: основные признаки системы; система отсчета и системы нуля, основной вал и основное отверстие, принцип предпочтительности, единица допуска, интервалы размеров, ряды допусков (кавалитеты), число единиц допуска, ряды основных отклонений, образование полей допусков, условное обозначение полей допусков, нормальная температура, допуски больших и малых размеров.

Тема 3. *Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей*

Основные термины и определения. Отклонения формы. Отклонения расположения поверхностей. Базирование деталей. Комплексные показатели отклонений формы и расположения поверхностей. Нормирование допусков на отклонения формы и расположения поверхностей. Обозначение отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на эксплуатационные показатели машин.

Тема 4. *Нормирование параметров шероховатости и шероховатости поверхности*

Основные термины и определения. Основные параметры оценки шероховатости поверхности. Различия между шероховатостью и шероховатостью. Нормирование параметров шероховатости поверхности: вертикальные и горизонтальные параметры, обозначение параметров шероховатости на чертежах. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные показатели машин.

Тема 5. *Основы расчета и выбора посадок гладких цилиндрических соединений*

Понятие о функциональном, конструктивном и эксплуатационном допусках. Технико-экономические предпосылки выбора посадки при проектировании машин. Использование таблиц ЕСДП при выборе посадок. Определение функциональных зазоров при гидродинамической смазке, при полужидкостном и граничном трении. Коэффициент запыляемости. Определение расчетных натягов. Корректировка расчетных натягов и получение технологических натягов. Поправка на снятие шероховатости поверхности и температурное расширение деталей. Выбор посадок в системе отверстия и вала. Характеристика и выбор переходных посадок. Процент соединений с зазором и натягом в переходных посадках. Применение стандартных посадок в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.

Тема 6. *Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи*

Термины и определения. Классификация размерных цепей: сборочные, технологические, измерительные и т.д. Методика составления размерной цепи. Прямая и обратная задача размерного анализа. Методы расчета размерных цепей. Расчет размерных цепей методом максимум-минимум. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом. Методы назначения допусков на составляющие звенья. Использование

стандартных полей допусков при назначении предельных отклонений на составляющие звенья. Контрпонирующее звено – метод поиска и назначения, определение допуска и отклонений при различных методах расчета. Особенности решения размерных цепей, имеющих звенья с заданными отклонениями. Использование размерного анализа при ремонте машин.

Тема 7. Методы нелинейной взаимозаменяемости

Методы компенсации, пригодны и регулирования.

Селективная сборка как способ достижения требуемой точности соединений. Уточнение селекции. Селективная сборка в машиностроении и при ремонте машин. Использование ресурса подвижных соединений путем применения селективной сборки. Расчет числа групп сборки для подвижных и неподвижных соединений с целью повышения их ресурса и надежности. Достоинства и недостатки селективной сборки, область применения.

Метод компенсации – расчет отклонений или числа компенсаторов.

Тема 8. Взаимозаменяемость подшипников качения

Условное обозначение и классы точности подшипников качения. Отклонения колец подшипников качения. Зазоры в шарикоподшипниках (начальные, монтажные, рабочие) и их влияние на долговечность узла. Виды нагружения колец подшипников (циркуляционно-местное и колесательное). Методика расчета и выбора посадок для циркуляционно-местно-нагруженных колец подшипников. Обозначение посадок колец подшипников качения на чертежах.

Тема 9. Взаимозаменяемость шлицевых и шлицевых соединений

Виды шпонок. Основные параметры шпоночного соединения. Нормирование допусков и посадок свободных, плотных и нормальных соединений со шпонками. Допуски на несопрягаемые размеры, обозначения посадок и отклонений на чертежах. Основные параметры соединения. Методы центрирования шлицевых соединений и их выбор в зависимости от условий работы соединения. Выбор допусков и посадок при различных видах центрирования. Методы и средства контроля. Обозначение допусков и посадок шлицевых соединений на сборочных и рабочих чертежах.

Тема 10. Стандартизация норм точности резьбовых соединений

Крепежные резьбы, их основные параметры, эксплуатационные требования к резьбам. Отклонение шага и половины угла профиля, их диаметральной компенсации. Приведенный средний диаметр резьбы, суммарный допуск среднего диаметра. Степени точности, поля допусков и посадки, отклонения размеров основных параметров метрических резьб с зорном, нагнем и переходных. Методы и средства контроля. Обозначение посадок метрических резьб на чертежах.

Раздел 11. Стандартизация норм точности зубчатых и червячных передач

Нормы точности зубчатых и червячных передач: кинематической, плавности и контакта зубьев. Виды сопряжений и нормы точности бокового зазора. Классы отклонений межосевого расстояния. Комплексные и дифференциальные показатели норм точности зубчатых передач, выбор степеней точности и комплексов показателей для контроля. Влияние норм точности на эксплуатационные показатели машин. Методы и средства контроля деталей зубчатых передач, обозначение норм точности зубчатых колес на чертежах.

Дисциплина 4 Методы и средства измерений и контроля
Трудоемкость обучения по дисциплине информационные технологии в управлении качеством и защита информации

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	27	
1. Контактная работа:		
1.1. Контактная работа:	18	
1.2. Контактная работа:	18	
1.3. Контактная работа:	14	
2. Самостоятельная работа (СРС):		
2.1. Самостоятельная работа (СРС):	9	
2.2. Самостоятельное изучение разделов:	8,6	
2.3. Самостоятельное изучение разделов:	0,4	
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

Учебно-тематический план дисциплины информационные технологии в управлении качеством и защита информации

Наименование разделов и тем дисциплины (угрупповано)	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ			Высульт орная работа СР
		Л1	Л2	Л3	
Тема 1 «Методы и средства измерений»	3	2	-	1	
Тема 2. Параметры и свойства средств измерений	6	4	1	1	
Тема 3. Методы и средства измерений температуры	4	2	1	1	
Тема 4. Методы и средства измерений давления	4,6	2	1	1,6	
Тема 5. Методы и средства измерений расхода	4	2	1	1	
Тема 6. Методы и средства измерений влажности	3	2	-	1	
Подготовка к экзамену	0,4	-	-	0,4	
Итого по дисциплине	25	14	4	9	

Тема 1. Методы и средства измерений

Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Шкалы измерений. Международная система единиц SI.

Тема 2. Параметры и свойства средств измерений

Метрологические характеристики средств измерений Погрешности измерений. Классификация, область применения измерительных преобразователей.

Тема 3. Методы и средства измерений температуры

Основные сведения о методах и средствах измерений температуры. Классификация, область применения и принцип действия средств измерений температуры.

Тема 4. Методы и средства измерений давления

Давление, его виды и единицы измерения. Классификация средств измерения давления, область применения и принцип действия.

Тема 5. Методы и средства измерений расхода

Определение расхода веществ. Единицы измерения. Классификация расходомеров и счетчиков.

Тема 6. Методы и средства измерений влажности

Общие сведения измерения влажности. Методы измерения влажности. Средства измерения влажности.

Дисциплина 5 Управление качеством
Трудоёмкость обучения по дисциплине управление качеством

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	14
1. Контактная работа:	10
Дистанционное обучение с применением ИТ	10
лекция (Л)	8
практические занятия (ПЗ)	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	3,75
Подготовка к зачету(контрoль)	0,25
Вид промежуточного контроля:	Зачет

Учебно-тематический план дисциплины управление качеством

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ			Всего учебного часа по работе СР
		Л	ПЗ	СРС	
<i>Тема 1. Потребительская сущность качества. Классификация средств и методов управления качеством.</i>	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 2. Методы выделения потребительских и выявления основных показателей качества</i>	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 3. Инструменты контроля и управления качеством</i>	4	1	2	–	0,5
<i>Тема 4. Разработка корректирующих действий по управлению несоответствующей продукцией</i>	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 5. Экспертные методы оценивания</i>	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 6. Международные стандарты по управлению качеством и обеспечению качества</i>	2	1	–	–	0,5
<i>Тема 7. Современные концепции и подходы в управлении качеством</i>	3,75	2	–	–	0,75
<i>Подготовка к зачету</i>	0,25	–	–	–	0,25
Итого по дисциплине	14	8	2	4	

Тема 1. Потребительская сущность качества. Классификация средств и методов управления качеством.

Качество, ценность и стоимость изделия. Концепции предпринимательства и качества. Стадии развития философии качества. Выявление группировок потребителей и продукции. Методики оценки качества обслуживания и определения удовлетворенности потребителей. Классификация средств и методов управления качеством.

Тема 2. Методы выделения потребительских и выявления основных показателей качества.

Классификация показателей качества продукции, процесса, услуги. Объективные и субъективные методы определения значений показателей качества продукции: измерительный, регистрационный, расчетный, органолептический, экспертный и социологический.

Тема 3. Инструменты контроля и управления качеством

Традиционные и новые простые инструменты контроля качества: расхождение, временные графики, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, диаграмма рассеяния, гистограмма, контрольные карты, диаграмма средства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма, стрелочная диаграмма, диаграмма процесса осуществления программы.

Тема 4. Разработка корректирующих действий по управлению несоответствующей продукцией

Основные принципы управления несоответствующей продукцией в соответствии с требованиями стандартов на системы менеджмента качества. Разработка корректирующих и предупреждающих действий в соответствии с процессами системы менеджмента качества. Анализ причин несоответствий качества процесса. Исследование причин несоответствия. Построение диаграмм (блок-схема) потока процессов. Определение процессов. Индексы дефектности. Ключевые элементы FMEA-анализа и FTA-анализа.

Тема 5. Экспертные методы оценивания.

Способы отбора специалистов в состав экспертных групп. Способы назначения экспертов: документальные, взаимных рекомендаций, выдвижения. Принципы построения банка данных о кандидатах в эксперты. Вопрос оценивания компетентности экспертов. Способы опроса экспертов: анкетирование, интервью, косвенный опрос. Способы повышения интенсивности многократной работы экспертов: мозговая атака, штурм. Методы экспертных оценок: метод попарного сопоставления, метод ранжирования, балльная оценка, метод Дельфи.

Тема 6. Международные стандарты по управлению качеством и обеспечению качества.

Особенности семейства стандартов ИСО 9000. ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». Основные принципы менеджмента качества в стандартах ИСО 2015г. Порядок применения стандартов и технических условий. ГОСТ 2.114-95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия» и ГОСТ Р 51740-2001 «Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению».

Тема 7. Современные концепции и подходы в управлении качеством.

Сущность, особенности, области применения современных концепций и подходов в управлении качеством. Метод Тагути: основные принципы и цели философии Тагути, модели процессов и схема оптимального проектирования, трехстадийный подход к установлению номинальных значений параметров изделия и процесса. Методика «20 ключей управления». Концепция «шесть сигм»: определение процессов, измерение

показателей, анализ результатов, контроль исполнения. Основные положения и принципы планирования качества. Планы качества.

Дисциплина 6 *Общая теория измерений*

Трудоёмкость обучения по дисциплине всеобщее управление качеством

Вид учебной работы		Трудоёмкость
		час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		27
1. Контактная работа:		18
Дистанционное обучение с применением ИТ лекции (Л)		14
практические занятия (ПЗ)		4
2. Самостоятельная работа (СРС)		9
самостоятельное изучение разделов		8,6
Подготовка к экзамену (контроль)		0,4
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины всеобщее управление качеством

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внесудитное обучение с рая работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Формально-логические основания измерения как процесса познания.	3	2	–	1
Тема 2. Шкалы измерений. Физические шкалы и неоднородность образов деятельности. Основное уравнение измерений.	3	2	–	1
Тема 3. Система единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин и поверочные схемы.	3	2	–	1
Тема 4. Виды и методы измерений	4	2	1	1
Тема 5. Математические модели величин и средств измерений.	4	2	1	1
Тема 6. Потребности измерения. Результаты измерений.	5	2	1	2
Тема 7. Математическая обработка результатов измерений	4,6	2	1	1,6
<i>Подготовка к экзамену</i>	0,4	–	–	0,4
Итого по дисциплине	27	14	4	9

Тема 1. *Формально-логические основания измерения как процесса познания.*

Основные понятия: свойство, величина, количество, качество. Фундаментальные экспериментальные отношения между материальными объектами: отношения эквивалентности и предпочтения. Основные свойства отношений эквивалентности и предпочтения.

Тема 2. *Шкалы измерений. Физические шкалы и неоднозначность образов деятельности.*

Основное уравнение измерений. Принцип формирование экспериментальных шкал наименований и порядка на основе отношений эквивалентности и предпочтения.

Тема 3. *Система единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин и поверочные схемы.*

Разделение величин на основные и производные. Принцип формирования совокупности основных величин. Международная система единиц SI. Эталоны единиц этой системы. Понятие размерности величины. Назначение и принципы поверочных схем. Эталоны единиц физических величин системы СИ.

Тема 4. *Виды и методы измерений.*

Классификация видов и методов измерений. Метод непосредственной оценки. Методы сравнения с мерой – дифференциальный, противопоставления, нулевой, замещения, совпадения.

Тема 5. *Математические модели величин и средств измерений.* Классификация величин: детерминированные и случайные. Математические модели детерминированных величин: обобщенный ряд Фурье, ряд Тейлора, комплексный ряд Фурье, интегральное преобразование Фурье, тригонометрический ряд, ряд Котельникова, последовательность.

Тема 6. *Потребности измерения. Основные термины и определения.* Классификация потребностей измерений. Описание видов потребностей. Формы представления результатов измерений. Математическая модель формирования результата и погрешности измерения. Определение характеристик погрешности в статическом и динамическом режимах измерений.

Тема 7. *Математическая обработка результатов измерений.*

Обработка результатов измерений: многократные прямые равноточные, неравноточные, однократные измерения. Оценка результатов и погрешностей прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений.

Дисциплина 7 *Экономика качества, стандартизация и метрология*
Трудоёмкость обучения по дисциплине экономика качества

Вид учебной работы		Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		23
1. Контактная работа:		18

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Дистанционное обучение с применением ИТ лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	1,4
4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	5
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	4,6
Подготовка к экзамену (контроль)	0,4
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины экономика качества

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Качество как экономическая категория	6	4	-	1
Тема 2. Затраты на качество	8	6	-	1
Тема 3. Технические экономические характеристики качества продукции	6,6	4	-	1,6
Тема 4. Расчет экономической эффективности мероприятий по управлению качеством	10	4	4	1
Подготовка к экзамену (контроль)	0,4	-	-	0,4
Итого по дисциплине	27	18	4	5

Тема 1. Качество как экономическая категория.

Понятие о современных и текущих затратах, экономическом эффекте. Качество и экономичность продукции. Влияние качества на прибыль. Отечественный и зарубежный опыт учета затрат на качество. Зависимость роста объема продаж и прибыли от улучшения качества. Конкурентоспособность и качество.

Тема 2. Затраты на качество.

Развитие методов классификаций затрат на качество. Современные методы и подходы к классификации затрат на качество. Рекомендации международных стандартов серии ИСО 9000 по классификации затрат на качество. Методические принципы и подходы к определению составных затрат на качество. Основные принципы национального стандарта ГОСТ Р 52380 «Руководство по экономике качества». Основные подходы к учету затрат на качество на предприятии. Затраты на соответствие и несоответствие.

Модели затрат на качество. Современные методы определения, анализа и управления затратами на качество продукции: стандарт – кост; Директ-костинг; JIT; функционально-стоимостной анализ (FSCA); Strategic Cost Analysis (SCA); Activity Based Costing (ABC); Life Cycle Costing (LCC).

Тема 3. Технико-экономические характеристики качества продукции.

Технико-экономические характеристики качества продукции: полезный эффект, цена, затраты на эксплуатацию. Методы расчета полезного эффекта при наличии измеряемых и неизмеряемых показателей качества. Критерии технико-экономических оценок качества продукции. Стойкостью и параметрические методы оценки качества продукции.

Тема 4. Расчет экономической эффективности мероприятий по управлению качеством.

Существующие методы оценки экономической эффективности: методика ЮНИДО. Методика – 88, методика сравнительной экономической эффективности. Учет фактора времени в экономических расчетах. Расчет одновременных затрат, связанных с обеспечением качества. Расчет экономии от изменения текущих затрат при повышении качества на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции. Окупательный эффект от качества. Экономия затрат при внедрении системы менеджмента качества.

Дисциплина 8 Информационные технологии в управлении метрологическим обеспечением и стандартизацией

Трудоемкость обучения по дисциплине экономика качества

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	23
1. Контактная работа:	18
Дистанционное обучение с применением ИТ лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	1,4
4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	5
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	4,6
Подготовка к экзамену (контроль)	0,4
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

Дисциплина 9 Системы качества

Трудоёмкость обучения по дисциплине системы качества

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Бизнес моделирование	6	4	-	1
Тема 2. Системы управления предприятием	8	6	-	1
Тема 3. Построение бизнес-архитектуры предприятия	6,6	4	-	1,6
Тема 4. Информационные технологии в управлении метрологическим обеспечением	10	4	4	1
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	0,4	-	-	0,4
Итого по дисциплине	27	18	4	5

Тема 1. Бизнес моделирование

Понятия о бизнес-моделировании. Реинжиниринг бизнеса.

Тема 2. Системы управления предприятием

Системы управления бизнесом ERP, SCM, CRM, CSRP. Построение комплекса моделей предприятия.

Тема 3. Построение бизнес-архитектуры предприятия.

Проектирование организационной структуры. Формирование регламентирующей документации.

Тема 4. Информационные технологии в управлении метрологическим обеспечением

Основные компоненты программных сред для метрологического обеспечения. Программа АСОМИ Новософт Развитие. Компонент ЕСМ. Компонент ВРMS. Компонент SCADA.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	27
1. Контактная работа:	18
Дистанционное обучение с применением ИТ	18
лекции (Л)	14
практические занятия (ПЗ)	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	9
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	8,6
Подготовка к экзамену (контроль)	0,4
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины системы качества

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Теоретические основы и структура систем качества	14	8	2	4
Тема 2. Разработка, внедрение и улучшение систем качества предприятия	16,6	10	2	4,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	0,4	-	-	0,4
Итого по дисциплине	27	18	4	9

Тема 1 Теоретические основы и структура систем качества

Введение. Понятие о менеджменте и системах менеджмента качества. Механизм и инструменты управления качеством. Программа Деиннга. Эволюция систем менеджмента качества к TQM. Ответственный опыт системного управления качеством продукции. Структура интегрированной СМК. Основные виды систем управления качеством и их характерные особенности. Особенности и структура СМК для сферы услуг. Эффективность СМК для предприятия и общества. Концепции и подходы систем менеджмента качества на основе МС ИСО серии 9000. Модель СМК по ИСО 9001:2015

Тема 2. Разработка, внедрение и улучшение СМК предприятия

Политика и цели организации в области качества. Руководство по качеству как главный документ СМК. Требования к структуре и содержанию. Обеспечение документированности СМК и всех ее компонентов. Организация разработки и внедрения СМК на предприятии. Внедрение процессного подхода в деятельность организации. Внешний и внутренний аудит СМК. Информационное и метрологическое обеспечение СМК. Роль и значение СМК в системе управления предприятием. Применение системного анализа и технологии структурного анализа для разработки и функционирования СМК.

Дисциплина 10 Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов

Трудоёмкость обучения по дисциплине системы качества

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	27
1. Контактная работа:	18
Дистанционное обучение с применением ИТ	18
лекции (Л)	14
практические занятия (ПЗ)	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	9
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	8,6
Подготовка к экзамену (контроль)	0,4
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

Учебно-тематический план дисциплины системы качества

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ		Внеучебная работа СР
		Л	ПЗ	
Тема 1. Измерительные преобразователи	3	2	–	1
Тема 2. Параметрические преобразователи	3	2	–	1
Тема 3. Генераторные преобразователи	4	2	1	1
Тема 4. Измерение электрических величин	6	3	1	2
Тема 5. Структурные схемы средств измерений	6	3	1	2
Тема 6. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы	4,6	2	1	1,6
Подготовка к экзамену	0,4	–	–	0,4
Итого по дисциплине	27	14	4	9

Тема 1. Измерительные преобразователи

Классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи.

Параметрические преобразователи: термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные

преобразователи, индуктивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные и полярографические преобразователи.

Генераторные преобразователи: термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи.

Тема 2. Параметрические преобразователи

Параметрические преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термосопротивления, реостатные преобразователи, тензорезисторные преобразователи, емкостные преобразователи, индуктивные преобразователи, фотоэлектрические преобразователи, ионизационные и полярографические преобразователи).

Тема 3. Генераторные преобразователи

Генераторные преобразователи – принцип действия, физические зависимости, область применения, условное обозначение, анализ номинальной статической характеристики, типовые средства измерений, причины возникновения и величины погрешностей (термоэлектрические преобразователи и пирометры, пьезоэлектрические преобразователи, гальванические, индукционные и обращенные преобразователи).

Тема 4. Измерение электрических величин

Классификация средств электрических измерений.

Приборы для измерения постоянного тока. Метод непосредственной оценки: магнитоэлектрические приборы, гальванометры постоянного тока, косвенное измерение тока.

Приборы для измерения переменного тока: электромагнитные, электродинамические. Выпрямительные приборы.

Средства измерения переменного напряжения: вольтметры средних, вольтметры амплитудных, пиковых, среднеквадратичных значений. Измерение переменного напряжения методом сравнения.

Средства измерения постоянного напряжения. Приборы непосредственной оценки: магнитоэлектрические, электростатические.

Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры и амперметры. Микропроцессорные мультиметры. Осциллографы.

Тема 5. Структурные схемы средств измерений

Структурные признаки средств измерений. Исполнение: на базе стандартных средств, со встроенным процессором, с автономной ЭВМ. Характеристика целевых функций: измерительные функции (прямые, косвенные, совокупные измерения).

Тема 6. Виртуальные информационно-измерительные приборы. Измерительные информационные системы

Виртуальные измерительные приборы и информационные системы. Особенности измерений нескольких параметров.

Дисциплина 11 *Технология контроля качества продукции*
Трудоёмкость обучения по дисциплине метрология и сертификация

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	14
1. Контактная работа:	12
Дистанционное обучение с применением ИТ лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	3,75
Подготовка к зачету (контроль)	0,25
Вид промежуточного контроля:	Зачет

Учебно-тематический план дисциплины метрология и сертификация

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Всего	Дистанционное обучение с применением ИТ			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ИЗ	
Тема 1 Основные термины и определения. Общие сведения о техническом контроле	1,5	1	–	–	0,5
Тема 2. Основные принципы проектирования технического контроля	3	1	–	–	0,5
Тема 3. Виды контроля качества	3,25	2	–	–	0,5
Тема 4. Проектирование технологических процессов и операций технического контроля	2,5	1	–	–	0,5
Тема 5. Организация процесса контроля на рабочем месте	3	1	–	–	0,5
Тема 6. Процесс контроля различными средствами измерений	5	1	2	–	0,75
Тема 7. Задачи и функции службы технического контроля на предприятии	2,5	1	–	–	0,5
Подготовка к зачету	0,25	–	–	–	0,25
Итого по дисциплине	14	8	2	2	4

Тема 1. Основные термины и определения. Общие сведения о техническом контроле

Контроль. Виды контроля. Параметры контроля. Технический контроль и его связь с качеством продукции. Особенности контроля качества продукции на машиностроительных и ремонтных предприятиях АПК. Примеры проведения операций контроля.

Тема 2. Основные принципы проектирования технического контроля

Проектирование контроля, как функции ОТК предприятия. Основные элементы контроля, как операции. Описание контроля в стандартах предприятия.

Тема 3. Виды контроля качества

Организация контроля качества продукции на предприятии. Понятие входного, операционного, активного и приемочного контроля. Комплексный контроль. Виды контроля: разрушающий и неразрушающий, выборочный и сплошной. Однопараметрический и двухпараметрический контроль. Метрологическое обеспечение средств контроля. Планирование измерений, обеспечивающих заданные требования по погрешности контроля качества продукции.

Тема 4. Проектирование технологических процессов и операций технического контроля

Организация различных видов контроля качества и испытаний продукции. Классификация операций контроля. Правила технологического проектирования технического контроля. Определение объема контроля.

Тема 5. Организация процесса контроля на рабочем месте

Выбор средств контроля. Определение брака первого и второго рода. Определение разряда работ и професий исполнителей контроля.

Тема 6. Процесс контроля различными средствами измерений

Контроль линейных и угловых величин. Контроль деталей типа «Отверстие» и типа «Вал». Проектирование калибров. Контроль температуры, массы, давления, частоты вращения, влажности и др. физических величин.

Тема 7. Задачи и функции службы технического контроля качества продукции на предприятии

Организация и структура службы качества на предприятии. Задачи и функции службы. Матрица ответственности. Служба качества с позиции СМК.

Раздел 11 *Итоговая аттестация*

Итоговая аттестация включает все ранее рассмотренные вопросы по дисциплинам.

Критерии выставления оценок на итоговой аттестации (экзамене)

При выставлении оценок на итоговой аттестации (экзамене) используются следующие критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии выставления оценок по результатам итоговой аттестации (экзамене)

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	<p>Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.</p> <p>Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.</p>
«ХОРОШО»	<p>Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо усвоение:</p> <ol style="list-style-type: none"> аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; решать СТАНДАРТНЫЕ задачи. <p>Студент продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> полное фактологическое усвоение материала; умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Студент продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний; НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения; НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Студент продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения; умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения <p>Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p>Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p>

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Лекции по программе переподготовки проводятся в дистанционном режиме с использованием специализированного оборудования, информационными технологиями, обеспечивающих высокое качество разработки современного информационно-методического обеспечения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы слушателей.

Материалы курса размещены на учебно-методическом портале Университета (sbo.ftimesad.ru).

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Физические основы измерений*»:

1. Шкаруба Н.Ж. Теоретическая метрология : учеб. пособие / Н.Ж. Шкаруба; М-во с.-х. РФ, РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 132 с. (П. л. 9.2); табл., ил. - Прил.: с. 119-130.
2. Леонов О.А. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации; Рос. гос. аграр. ун-т-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М. : Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, 2015. - 239 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Физические основы измерений*»:

1. Теория измерений : учеб. пособие для вузов / Т.И.Мурашкина, В.А.Мещеряков, Е.А.Валева [и др.]. - М. : Высш. шк., 2007. - 150 с. : ил., табл. - (Для высш. учеб. заведений. Общетеchnические дисциплины). - Библиогр. : с. 149.
2. Леонов О.А. Общая теория измерений : практикум / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федеральное гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Моск. гос. аграрно-нер. ун-т им. В.П.Горького». - М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. - 68 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Метрология, стандартизация и сертификация*»:

1. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия». Рекомендовано УМО вузов РФ / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба. - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 239 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: практикум / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : Реарт, 2017. - 148 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карлузов, Н. Ж. Шкаруба; Российский

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2. Методы и средства измерения температуры : метод. рекомендации / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба; М-во с.-х. РФ; ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячина. - М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. - 122 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Управление качеством»:

1. Леонов О.А. Управление качеством: учеб. пособие / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. - М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2015. - 180 с.
2. Леонов О. А. Средства и методы управления качеством: учебное пособие / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. – М.: Росинформматтех, 2017 - 168 с. [Электронный ресурс – Режим доступа: <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/umo137.pdf>]

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Управление качеством»:

1. Леонов О.А. Технологический контроль качества продукции: учеб. пособие / О.А.Леонов, Г.И. Бондарева, М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. - М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 142 с. [Электронный ресурс - Режим доступа: <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/160.pdf>].
2. Леонов О.А. и др. Управление качеством производственных процессов и систем: учебное пособие [Электронный ресурс - Москва, 2018 - 180 с. - Режим доступа: <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/umo332.pdf>].

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Общая теория измерений»:

1. Леонов О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карлузов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Москва: Реарт, 2017 — 188 с. <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/49361.pdf>.

1. О. А. Леонов, О. А. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия». Рекомендовано УМО вузов РФ / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба. - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 239 с. <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/362.pdf#view>

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Общая теория измерений»:

1. Шкаруба Н.Ж. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018 - 174 с. <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/umo323.pdf>.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Экономика качества, стандартизации и метрологии»:

1. Леонов О.А., Темасова Г.Н. Экономика качества [Электронный ресурс]. Saarbrücken. Lambert Academic Publishing. 2015. 305 с.

государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : Реарт, 2017. - 188 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»:

1. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Метрология и технические измерения. М.: – ФГОУ ВПО МГАУ, 2015. – 239 с.
2. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Шкаруба Н.Ж. Курсовое проектирование по метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. -120 с

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. / О.А. Леонов, В.В. Карлузов, Н.Г. Шкаруба, Н.Е. Кисенков / под ред. О.А. Леонова. – М.: КолосС, 2009. - 586 с.
2. Леонов О.А., Вергазова Ю.Г. Основы взаимозаменяемости: Учебное пособие [Электронный ресурс. <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/4501.pdf#info>]. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017 – 180 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»:

1. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Курсовое проектирование по метрологии, стандартизации и сертификации. М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. 156 с.
2. Леонов О.А. Взаимозаменяемость унифицированных соединений при ремонте сельскохозяйственной техники. Монография. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. – 167 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля»:

1. Теоретическая метрология : учеб. пособие / Н.Ж. Шкаруба; М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 132 с.
2. Методы и средства измерений. Сборник задач с решениями: учебное пособие / О. А. Леонов [и др.]; М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2018 — 171 с. Режим доступа : <http://elib.tpmascd.ru/dl/local/umo324.pdf>.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Методы и средства измерений и контроля»:

1. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов электрических и тепловых величин : учеб. пособие для студ., обучающихся по напр. подготовки "Агроинженерия" / О.А.Леонов, Н.Ж.Шкаруба; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации; Рос. гос. аграр. ун-т-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2015. - 166с.

1. Метрологическое обеспечение производства: учеб. Пособие / Н.Ж. Шкаруба М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2017. — 179 с. Режим доступа : <http://elib.ippasad.ru/dlib/05a4/01035.pdf>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карлузов, Н. Ж. Шкаруба // М-во с.-х. РФ; РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. - М.: Издательство Реарт, 2017. — 188 с. Режим доступа: <http://elib.ippasad.ru/dlib/05a4/49361.pdf>.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Технология контроля качества продукции»:

1. Леонов О.А., Бондарева Г.И. Технология контроля качества продукции. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

2. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Метрология и технические измерения. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Технология контроля качества продукции»:

1. Бондарева Г.И., Леонов О.А., Метрология: измерение массы в АПК. М.: Изд-во Росинформарготех, 2014.

2. Бондарева Г.И., Леонов О.А., Метрология: измерение давления в АПК. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

3. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Дисциплина I Физические основы измерений

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Практические задания выполняются по одному из 24 вариантов индивидуального задания. Варианты заданий представлены ниже.

Задание для практической работы

Задание.

1. Принцип преобразования информативного сигнала физической величины в электрический сигнал U , т.е. разработать структуру его преобразования на основании исходных данных $U=f(x)$.

2. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Шкаруба Н.Ж., Экономика качества, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М.: Издательство Инфра-М, 2014. 251 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Экономика качества, стандартизации и метрологии»:

1. Горбашко Е.А. Управление качеством : учеб. пособие / Е.А. Горбашко. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005.

2. Глудкин О.П. и др. Всеобщее управление качеством. – М.: «Радио и связь», 1999.

3. Керимов В.Э. Методы управления затратами и качеством продукции: учеб. пособие / В.Э. Керимов, Ф.А. Петрише, П.В. Селиванов, Э.Э. Керимов. – М.: Изд-во Книготорг. центр «Маркетинг», 2002.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Системы качества»:

1. Карлузов В.В. Системы качества Учебник для вузов. М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2010. – 340 с.

2. Карлузов В.В. Аудит качества: Учебное пособие / В.В. Карлузов, М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 176 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Системы качества»:

1. Разработка системы менеджмента качества для предприятий технического сервиса: монография / О.А. Леонов [и др.]. – М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2016. – 161 с.

2. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебник для вузов / М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.Г. Схиртладзе. – СПб. [и др.] : Питер, 2009. – 560 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»:

1. Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов: учебное пособие / О. А. Леонов, П. В. Голинский; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 165 с. Режим доступа : <http://elib.ippasad.ru/dlib/05a4/umib500.pdf>.

2. Методы и средства измерений: учебник / О.А. Леонов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 204 с.:— Режим доступа : <http://elib.ippasad.ru/dlib/05a4/s05122020.pdf>.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов»:

2. Разработка функциональной схемы устройства на базе конкретных технических устройств и элементной базы.
3. Разработка эскиза конструкции первичного преобразователя.
4. Описание конструкции и принципа действия устройства для измерения заданной физической величины.

Варианты.

1. Динамометр для измерения усилий в диапазоне $0 \dots 20 \text{ кН}$.
2. Динамометр для измерения усилий в диапазоне $0 \dots 5 \text{ кН}$.
3. Динамометр для измерения усилий в диапазоне $0 \dots 1 \text{ кН}$.
4. Преобразователь крутящего момента в угловое перемещение на основе плоских спиральных пружин.
5. Преобразователь крутящего момента в угловое перемещение на основе сплошных торсионов.
6. Преобразователь крутящего момента в угловое перемещение на основе полого торсiona.
7. Преобразователь крутящего момента на основе плоского торсiona.
8. Преобразователь давления на основе плоской мембраны.
9. Преобразователь давления на основе гофрированной мембраны.
10. Резистивный преобразователь для измерения температуры от -10000 С до $+30000 \text{ С}$.
11. Резистивный преобразователь контактного давления от 0 до 105 Па с точностью $\pm 10\%$.
12. Пьезоэлектрический преобразователь для измерения силы.
13. Кварцевый преобразователь для задержки электрического импульсного сигнала на основе поверхностных акустических волн с временем задержки 10 мкс .
14. Преобразователь для измерения ускорения до 350 м/с^2 с погрешностью $0,5\%$.
15. Емкостной преобразователь для измерения малых перемещений с диапазоном измерения от 0 до $10\text{-}3 \text{ м}$.
16. Магнитоупругий преобразователь для измерения усилий.
17. Преобразователь Холла для измерения индукции магнитного поля.
18. Гальванический преобразователь для измерения концентрации ионов в электролите.
19. Термоэлектрический преобразователь для измерения температуры в диапазоне $0 \dots +2000 \text{ С}$.
20. Полиграфический преобразователь для химического синтеза.
21. Ионистор для измерения ускорения в диапазоне $0,01 \dots 10 \text{ м/с}^2$.
22. Электростатический преобразователь для измерения перемещений.
23. Магниторезистивный преобразователь для измерения индукции магнитного поля на основе диска Карбиню.

24. Измерение физических величин на основе потенциометрического эффекта

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Основные понятия и термины: физическое свойство, физическая величина, размерность, измерение, результат измерения. Основное уравнение измерений.
2. Процесс познания и его связь с измерениями.
3. Основные и производные физические величины. Определения: размерность, система единиц. Формула образования размерности производных величин.
4. Классификация физических величин.
5. Определения: информация, измерительная информация, сигнал измерительной информации и его параметры.
6. Классификация мер физических величин.
7. Операции, входящие в процесс измерения и средства их реализации.
8. Измерительное преобразование и измерительные преобразователи.
9. Методы измерения параметров квазидетерминированных сигналов.
10. Погрешности измерения, их классификация по причинам возникновения
11. Погрешности измерения, их классификация по способу выражения и характеру изменения.
12. Этапы процесса измерения (метрологического эксперимента), и их значение.
13. Общие методы уменьшения погрешностей.
14. Классификация инвариантов линейных динамических систем
15. Адиабатические инварианты. Задачи, которые необходимо решить при применении теории инвариантов.
16. Случаи, когда целесообразно применять теорию инвариантов.
17. Методы исключения систематических погрешностей.
18. Метод компенсации погрешностей по знаку. Метод периодических наблюдений.
19. Создание современной эталонной базы с использованием физических эффектов: эффект Джозефсона.
20. Создание современной эталонной базы с использованием физических эффектов: эффект Зеемана.
21. Создание современной эталонной базы с использованием физических эффектов: эффект Мёссбауэра.
22. Общая характеристика квантовых методов измерения и эталонов на их основе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») представлены в таблице 10.

Таблица 10

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без проблем; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 2 Метрология, стандартизация и сертификация

Практические задания выполняются по одному из 100 вариантов индивидуального задания. Варианты заданий представлены ниже.

При проведении проверки рабочих средства измерений проводили прямые многократные измерения образцовой величины Z в количестве $n = 100$ раз. Действительное значение измеряемой величины усиливалось в K раз, поэтому при ее определении требуется корректировка на величину множителя ϕ .

Требуется провести обработку результатов наблюдений:

- определить и исключить систематические погрешности;
- построить укрупненный статистический ряд для исправленных результатов наблюдений;
- определить среднее арифметическое значение, оценку СКО результатов наблюдений и оценку СКО среднего арифметического;
- проверить результаты измерений на наличие грубых погрешностей и промахов;
- проверить гипотезу о том, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению.

Уровень значимости проверки гипотез принять $q = 0,05$, доверительные границы при расчете погрешности $P_d = 0,95$. Исходные данные приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Показатель	Исходные данные									
	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Образцовая величина Z	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Погрешность образцовой величины	$\pm 0,02 \pm 0,03 \pm 0,04 \pm 0,05 \pm 0,06 \pm 0,07 \pm 0,08 \pm 0,04 \pm 0,05 \pm 0,09$									
Единица измерения	Ом	А	Н	МОм	МА	В	кВ	кН	мм	КОм
Множитель к показанию прибора ϕ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Таблица 8

Показания прибора при проверке	Исходные данные									
	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
96	5	6	3	4	4	5	6	7	8	9
97	12	4	13	4	10	6	10	5	15	5
98	21	6	19	9	21	11	12	18	13	
99	25	25	22	32	32	30	20	31	19	
100	23	31	18	28	20	24	18	26	16	29
101	11	22	14	20	9	21	12	21	11	17
102	3	7	5	12	5	12	5	10	4	14
103	2	5	5	5	4	4	6	6	3	

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Назовите основные единицы системы СИ
2. Дайте определения основным единицам системы СИ
3. Какие погрешности различают в зависимости от характера изменения результатов при повторных измерениях? Назовите погрешности и дайте их определения.
4. Назовите основные источники возникновения систематических погрешностей измерения?
5. Какие методы применяют для выявления и исключения систематических погрешностей?
6. Назовите основные законы распределения случайных величин?
7. В чем заключается суть интервальной оценки результатов измерения?
8. В каких случаях при интервальной оценке применяется закон распределения Стьюдента?
9. Назовите основные виды средств измерения, согласно принятой классификации.
10. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерения.
11. Как называется промежуток между двумя соседними отметками шкалы средства измерений?
12. Изменение тока диагонали моста на 6 мА соответствует перемещению указателя миллиамперметра на три деления, а изменение тока на 12 мА – на шесть делений. Найти верхний предел измерений при 50 делениях шкалы.
13. Какую погрешность средства измерения можно устранить корректированием нулевого значения выходного сигнала?
14. Какие погрешности могут быть нормированы у средств измерения?
15. От чего зависит вид нормируемой погрешности средства измерения?
16. Что такое класс точности средства измерения?
17. Приведите пример обозначения классов точности средств измерения? Дайте их расшифровку.
18. Назовите основное условие выбора средств измерений?
19. Какие экономические критерии следует учитывать при выборе средств измерения?
20. Какие эксплуатационные показатели учитываются при выборе средств измерений?
21. Как выбирают средства измерения при отсутствии допускаемой погрешности измерения в технической документации?
22. Назовите основные этапы обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при малом числе наблюдений.
23. Что такое не исключённая систематическая погрешность?
24. По какому критерию оценивают суммарную погрешность прямых измерений с многократными наблюдениями?

25. Назовите критерии исключения грубых погрешностей?
26. Как исключают систематическую погрешность из результатов прямых измерений с многократными наблюдениями?
27. Назовите основные этапы обработки результатов косвенных измерений с многократными наблюдениями.

28. Что такое не исключённая систематическая погрешность?
29. По какому критерию оценивают суммарную погрешность косвенных измерений с многократными наблюдениями?
30. Как исключают систематическую погрешность из результатов прямых измерений с многократными наблюдениями?
31. Как рассчитывают среднее квадратическое отклонение результата косвенного измерения с многократными наблюдениями?

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов тестирования

Оценка	Критерий оценки
зачтено	65-100 % верно решенных заданий
не зачтено	ниже 65 % верно решенных заданий

Дисциплина 3 Взаимозаменяемость и нормирование точности

Варианты заданий для практических работ

Оценка точности и стабильности технологических процессов

Крутящий момент $M_{кр}$, осевая $F_{ос}$ и радиальная сила F_r передаются с полого вала, имеющего внутренний диаметр d_1 и наружный диаметр d_2 , на ступицу с диаметром d_2 . Материал вала, ступицы, длина соединения, система изготовления деталей и другие исходные данные представлены в таблице. Исходные данные приведены в таблицах ниже.

Таблица

Параметр	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Крутящий момент $M_{кр}$, Н·м	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160
Материал вала	Сталь 25/Сталь 30/Сталь 35/Сталь 40/Сталь 45									
Длина соединения l , мм	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90

Таблица

Параметр	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметр	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Радиальная сила	4,0	3,0	3,5	2,5	2,0	3,2	2,2	1,5	1,0	1,2
P_r , кН										
Осевая сила	3,0	2,5	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6
P_{os} , кН										
Диаметр соединяемых d_b , мм	90	80	70	60	50	40	35	30	25	20
Диаметр валов d_v , мм	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4
Внутренний диаметр вала, d_i , мм	180	160	140	120	100	80	70	60	50	40
Материал	Ст 28	Ст 20	Сталь 30	ЛММ-0с	Бр					
Система изготовления	СН	СН	СН	СН	СН	СН	СН	СН	СН	СН

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

Примерные тесты для промежуточного контроля по дисциплине

Спецификация теста для экзамена

СТРУКТУРА ТЕСТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ»

Группа А

1. Определение предельных размеров
2. Виды и системы посадок
3. Определение предельных зазоров и натягов
4. Допуски
5. Действительные размеры и отклонения (заключение о годности)
6. Символическое обозначение допусков и посадок
7. Расчет посадок с зазором
8. Расчет посадок с натягом
9. Расчет посадок колец подшипников
10. Отклонения формы и расположения поверхностей
11. Параметры шероховатости поверхности
12. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений
13. Нормирование точности резьбовых соединений
14. Нормирование точности зубчатых колес и передач
15. Выбор средств измерений

Группа В

1. Расчет количества бракованных изделий
2. Выбор посадок с зазором или натягом
3. Расчет и выбор посадки шпуркуляционно нагруженного кольца подшипника кеняния
4. Расчет размерных цепей
5. Методы неполой взаимозаменяемости

Пример теста

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 45 минут. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором и справочными данными.

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых один или несколько верные. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (X) в клеточке, номер которой равен номеру выбранного Вами ответа.

- A1. Определите, чему равен наибольший размер отверстия в посадке на рис.1. а)
- 1) 100,0 мм
 - 2) 100,056 мм
 - 3) 100,09 мм
 - 4) 99,954 мм
 - 5) 99,946 мм
- A2. Определите, каков из посадок на рис.1 является посадкой с натягом в системе вала
- 1) б
 - 2) в
 - 3) г
 - 4) д
- A3. Определите, чему равен наименьший зазор в посадке на рис.1. г)
- 1) 20 мкм
 - 2) -20 мкм
 - 3) 105 мкм
 - 4) 52 мкм
 - 5) 53 мкм
- A4. Определите, чему равен допуск вала на рис.1. а).
- 1) 36 мкм
 - 2) 54 мкм
 - 3) 90 мкм
 - 4) 108 мкм
 - 5) 85 мкм
- A5. Спелать заключение о годности отверстия на рис.1, д), если его действительный размер равен 79,997 мм
- 1) годно
 - 2) исправный брак
 - 3) неисправный брак
 - 4) годно
- A6. Определите, какой из валов на рис.1 имеет символическое обозначение р3
- 1) а
 - 2) б
 - 3) в
 - 4) г
 - 5) д
- A7. С уменьшением коэффициента запаса точности посадки с зазором долговечность соединения
- 1) уменьшится
 - 2) не изменится
 - 3) увеличится
 - 4) сначала уменьшится, потом увеличится
- A8. При уменьшении коэффициента трения (применении смазки) в соединении с натягом, наименьший расчетный натяг должен быть
- 1) увеличен
 - 2) уменьшен
 - 3) неизменен
 - 4) скорректирован
 - 5) 2 и 4
- A9. Укажите, каков из посадок колец подшипников качения является посадкой шпуркуляционно нагруженного кольца на вал
- 1) L0/l0b
 - 2) L6/l0b
 - 3) L6/l06
 - 4) H7/l0
 - 5) N6/l0
- A10. Каким знаком на рис.2 обозначается отклонение от соосности
- 1) а
 - 2) б
 - 3) в
 - 4) г
 - 5) и
- A11. Определите, какое из обозначений шероховатости поверхности на рис.3 включает в себя нормирование среднего арифметического отклонения профиля
- 1) а
 - 2) б
 - 3) в
 - 4) г
 - 5) д
- A12. Какое из условных обозначений деталей шлицевых соединений указывает, что это шлицевая втулка с центрированием по ширине шлица
- 1) D-8x36x40x7D9
 - 2) D-8x36x40x7/7L7
 - 3) d-
 - 4) d-
 - 5) d-
- 8x36H7x40H12x7H9
- 1) d-8x36H7x40H12x7H9
 - 2) d-8x36x40a11x7H8
 - 3) M8x1-6g
 - 4) M8x1-5H
 - 5) M8x1,25 6G
- A13. Укажите правильное написание обозначения точности гайки
- 1) M8x1-6g
 - 2) M8x1-6g
 - 3) M8x1-6g
 - 4) M8x1,25H6
 - 5) M8x1,25 6G
- A14. Укажите, каков символом обозначается допуск на боковой зазор в зубчатом зацеплении в следующей обозначении 6-7-8E/V ГОСТ1643-81
- 1) а
 - 2) б
 - 3) в
 - 4) г
 - 5) и
- A15. Какое средство измерений можно применить при измерении размера $\varnothing 160h7/18$
- 1) Штангенциркуль ШЦ-И-0,05
 - 2) Скобу рычажную СР-200

- 2) Штангенциркуль ШЦ-Н-0,1
3) Микрометр МК-100

5) Микрометр рычажный МР-25

Часть В

Ответы заданий части В запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1...В5), начиная с первого окошка. Ответом может быть только число, равное значению искомой величины, выраженной в единицах измерения, указанных в условиях задания. Ответы округляются до целого числа. Каждую цифру числа и знак минус (если число отрицательное) пишите в отдельном окошке. Единицы измерений не пишите.

- V1. Определить вероятный процент брака по наибольшей натягу в посадке с натягами $N_{\text{нп}} = 30$ мкм и $N_{\text{макс}} = 90$ мкм, если известно, что зона рассеяния действительных натягов $on = 84$ мкм, а средний действительный натяг $N_{\text{ср}} = 72$ мкм.
 V2. Выбрать посадку с зазором в системе отверстия для $\varnothing 50$ мм, если известны предельные конструктивные зазоры $S_{\text{мин}} = 14$ мкм, $S_{\text{макс}} = 67$ мкм.
 V3. Определить посадку широкимитационно нагруженного кольца подшипника 310, если радиальная нагрузка равна $F_r = 12$ кН, а ее характер – умеренными толчками и вибрацией ($K_{\text{ст}} = 1,5$).
 V4. Определить наимее отклонение замыкающего звена A_d размерной цепи теоретико-вероятностным методом, если увеличивающееся звено $A_1 = 60^{+0,4}$, а уменьшающее – $A_2 = 50_{-0,2}$, $A_3 = 5_{-0,1}$.
 V5. Определить величину группового допуская, если количество групп селекций – 5, а допуск размера – 60 мкм.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов экзаменационного тестирования

Оценка	Критерии оценки
отлично	85 - 100 % верно решенных заданий
хорошо	75-85 % верно решенных заданий
удовлетворительно	65-75 % верно решенных заданий
неудовлетворительно	ниже 65 % верно решенных заданий

Дисциплина 4 Методы и средства измерений и контроля

Пример заданий

ТЭДС измеряется с помощью потенциометра, в котором используется нормальный элемент с ЭДС $E_{\text{нэ}} = 1,01183$ В, который имеет сопротивление $R_{\text{нэ}}$. Требуется:

1. Изобразить принципиальную схему потенциометра.
2. Определить значения ТЭДС для заданной термометра, если уравновешивание произошло при сопротивлениях $R_{\text{ср1}}$ и $R_{\text{ср2}}$.
3. Определить погрешность потенциометра при падении ЭДС нормального элемента на величину $\Delta E_{\text{нэ}}$

Исходные данные

Параметр	Обозначение	Значение
1. ЭДС нормального элемента	$E_{\text{нэ}}$	1,01183 В
2. Падение ЭДС	$\Delta E_{\text{нэ}}$	1,83 мВ
3. Сопротивление нормального элемента	$R_{\text{нэ}}$	205 Ом
4. Сопротивления, при которых произошло уравновешивание	$R_{\text{ср1}}$ $R_{\text{ср2}}$	0,41 Ом 0,18 Ом
5. Тип термометра	$T(t)/S$	—

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Измерительные мосты и компенсаторы
2. Включение преобразователей в мостовые схемы
3. Схемы измерительных приборов
4. Индукционные преобразователи: принцип действия, примеры использования
5. Термометрические пирометры: принцип действия, примеры использования
6. Термометрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
7. Гальванические преобразователи: принцип действия, примеры использования
8. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
9. Ионизационные преобразователи: принцип действия, примеры использования
10. Электролитические преобразователи: принцип действия, примеры использования
11. Фотоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
12. Индуктивные преобразователи: принцип действия, примеры использования

13. Емкостные преобразователи: принцип действия, примеры использования
14. Магнитоупругие преобразователи: принцип действия, примеры использования
15. Тензорезисторные преобразователи: принцип действия, примеры использования
16. Реостатные преобразователи: принцип действия, примеры использования
17. Термосопротивления: принцип действия, примеры использования
18. Классификация измерительных преобразователей
19. Потенциометры
20. Электромеханические измерительные приборы
21. Виды измерений (Классификация).
22. Методы измерений
23. Погрешности измерения. Классификация погрешностей.
24. Средства измерений. Классификация средств измерений.
25. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
26. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
27. Классификация измерений.
28. Характеристики измерений
29. Проверка средств измерения
30. Калибровка средств измерения.
31. Методы и методики поверки и калибровки.
32. Обработка результатов измерений
33. Систематическая погрешность. Основные понятия.
34. Грубая погрешность. Основные понятия.
35. Случайная погрешность. Основные понятия.
36. Оптико-механические средства измерения длины
37. Пневматические методы контроля размеров
38. Средняя измерения давления
39. Средства измерения массы
40. Поплавковые уровнемеры
41. Пьезометрические уровнемеры
42. Емкостные уровнемеры
43. Расходомеры постоянного перепада давлений
44. Электромагнитные расходомеры
45. Расходомеры переменного перепада давления
46. Карнолисовые расходомеры
47. Вихревые расходомеры
48. Ультразвуковые расходомеры
49. Тепловые расходомеры

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 5 Управление качеством

Пример задания для выполнения практической работы

Контрольная работа выполняется по унифицированной тематике разделов. По каждому разделу имеется 100 вариантов заданий. Описание выполнения каждого раздела приведены ниже. Оформление работ должно соответствовать требованиям ЕСКД (ГОСТ 2.105 – 95), применяемым к текстовым документам.

Примерный перечень разделов контрольной работы:

1. выбор методов и подходов управления качеством для улучшения исследуемого процесса;
2. применение FMEA- анализа;
3. применение QFD – методологии.
4. выводы.

Варианты задания: объект исследования – процесс (производства, контроля или оказания услуги), или продукция. Объект выбирается студентом

самостоятельно из ОКПД 2: Код С, подкод 28, группа 28.30 Машинны и оборудование для сельского и лесного хозяйства.

Задание: дать характеристику объекту исследования, составить алгоритм процесса с назначением контрольных точек для применения выбранных методов управления качеством;

описать цель, назначение и определение метода FMEA, составить алгоритм проведения FMEA- анализа, разработать количественные шкалы факторов S, O, D, назначить ПЧРчр, провести анализ, представить результаты в виде принятой таблицы;

описать цель, назначение и определение метода QFD, составить алгоритм проведения QFD– анализа, дать краткую характеристику этапам проведения QFD– анализа, построить «домик качества»; сделать выводы по работе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Каковы главные цели управления качеством?
2. В чем разница между объектом и субъектом качества?
3. Какие этапы развития системы управления качеством вы знаете?
4. Дайте краткую характеристику принципам менеджмента качества ИСО.
5. В чем заключаются главные задачи планирования качества?
6. Как отражается связь функций управления качеством с жизненным циклом изделия?
7. Какие современные концепции управления вы знаете? В чем их суть?
8. Каковы методы оценки риска по ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010?
9. В чем заключается цель, назначение и область применения стандарта ГОСТ Р ИСО 31000–2010?

10. Каковы основные этапы управления рисками?
11. Раскройте содержание каждого этапа методики оценки удовлетворенности потребителя.
12. Как определяется относительная значимость отдельных характеристик качества результата с целью установления весовых коэффициентов?

13. Как осуществляется перевод вербальных оценок удовлетворенности качеством отдельных характеристик результата в единую шкалу числовых оценок?

14. Чем отличается удовлетворенность заказчика от удовлетворенности потребителя на рынке?

15. Какие элементы программы менеджмента Деминга вы знаете? Что понимают под определением Цикл Деминга PDCA и цикл SDCA?

16. Что подразумевает управление качеством на различных этапах жизненного цикла продукции?

17. Дайте краткую характеристику понятиям Трилогия ДЖУРАНА. Системы Kaizu (Кайро) и Kaizen (Кайзен)

18. Дайте характеристику программы «Пять нулей».

19. Дайте характеристику системы «Точно в срок», КАНБАН

20. Дайте характеристику подхода Poka–Yoke

21. Элементы, шаги и принципы концепции «Шесть сигм»?

22. Сущность, подходы, инструменты концепции «Бережливое производство»? Этапы разветвления системы.

23. Сущность, подходы, инструменты концепции Сбалансированная система показателей? Этапы разветвления системы.

24. Каковы основные положения бенчмаркинга? Классификация видов бенчмаркинга?

25. Каковы принципы выбора объекта для бенчмаркинга?

26. Сущность реинжиниринга бизнес-процессов. Виды реинжиниринга?

27. Каковы этапы проведения реинжиниринга? Дать краткую характеристику.

28. Как проводится расчет индекса удовлетворенности потребителя.?

29. Профиль удовлетворенности клиентов?

30. Какие модели самооценки организации вы знаете?

31. Дайте характеристику модели Европейской Премии Качества.

32. Дайте характеристику модель премии правительства Российской Федерации в области качества.

33. В чем суть модели совершенствования EFQM?

34. В чем суть модели Матрица оценки RADAR?

35. Элементы и инструменты Разветвления Функции Качества (QFD)?

36. Понятие и основные этапы FMEA-анализа?

37. В чем суть концепции Бережливое производство?

38. Что относят к инструментам Бережливое производства?

39. В чем суть концепции постоянного улучшения качества?

40. В чем заключаются базовые концепции и идеология Всеобщего управления качеством (TQM)?

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

К экзамену допускается слушатель, выполнивший правильно и в полном объеме контрольную работу.

На экзамене слушатель получает билет с тремя вопросами по дисциплине из перечня вопросов для экзамена.

Результаты экзамена оцениваются по четырех балльной шкале – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка

Критерии оценивания

Пороговый уровень (зачтено)	оценку «зачтено», заслуживает слушателя, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близких к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (не зачтено)	оценку «не зачтено» заслуживает слушатель, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 6 Общая теория измерений

Пример задания для выполнения практической работы

На измерительный преобразователь средства измерений воздействовали образцовым входным сигналом X от 0 до 100 ед., в результате чего средство измерений выдавало соответствующие значения выходного сигнала Y , ед.

Требуется:

- определить эмпирическую зависимость (реальную функцию преобразования) между входным X и выходным Y сигналами средствами измерений;

Исходные данные представлены в таблицах 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1

Ступень (значение X , ед.)	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 (0)	-2	-2	-1	-1	0	0	1	1	2	2
1 (10)	17	18	19	20	21	20	21	22	22	23
2 (20)	38	37	37	39	40	41	42	43	44	45
3 (30)	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
4 (40)	76	77	78	79	81	82	80	83	84	85

Таблица 7.2

Ступень (значение X , ед.)	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 (50)	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
6 (60)	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
7 (70)	133	134	136	138	139	140	142	143	144	145
8 (80)	152	153	154	155	157	158	162	164	165	166
9 (90)	171	172	173	174	175	179	183	185	186	187
10 (100)	190	192	194	196	198	203	204	206	205	208

Исходные данные представлены в таблице 7.3.

Таблица 3

Исходные данные

Ступень (значение X , ед.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показания прибора Y	(0)	(10)	(20)	(30)	(40)	(50)	(60)	(70)	(80)	(90)	(100)

1. Определение эмпирической зависимости между входным и выходным сигналами

Искомая зависимость реальной функции преобразования в линейном виде записывается так:

$$Y_p = A + B \cdot X, \quad (1)$$

где A – постоянная; B – коэффициент регрессии.

Номинальная функция преобразования имеет вид:

$$Y_n = K \cdot X, \quad (2)$$

где K – коэффициент преобразования.

В нашем случае:

$$Y_n = 2 \cdot X.$$

1.1. Обработка эмпирических данных

Для обработки эмпирических данных составим таблицу 7.4.

Таблица 7.4 – Схема расчетов

n	X_i	Y_i	$X \cdot Y$	X^2	Y^2	Y_n
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Σ						–

1.2. Определение коэффициента корреляции.

Коэффициент корреляции определяем по формуле

$$r = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{\left[n \sum X^2 - (\sum X)^2 \right] \cdot \left[n \sum Y^2 - (\sum Y)^2 \right]}} \quad (3)$$

Подставим в зависимость (3) данные из таблицы 7.4 и получим

$$r =$$

При $r = 1,0$ полная прямая корреляция; при $r = 0,8 \dots 0,9$ корреляция высокая.

1.3. Определение эмпирической зависимости между параметрами

Определяется коэффициент регрессии зависимости (1):

$$B = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}; \quad (4)$$

$$B =$$

Определяем постоянную в искомой зависимости (1):

$$A = \frac{\sum Y - B \cdot \sum X}{n}; \quad (5)$$

$$A =$$

Искомая зависимость имеет вид:

$$Y = \quad (6)$$

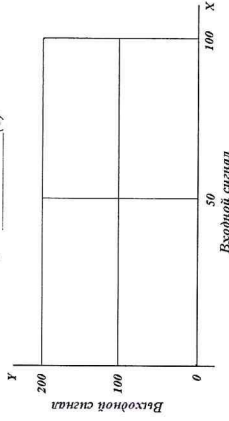


Рисунок 7.1 – Номинальная и реальная функции преобразования

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Основные понятия: свойство, величина, количество, качество.

2. Фундаментальные экспериментальные отношения между материальными объектами
3. Основные свойства отношений эквивалентности и предпочтения.
4. Принцип формирования экспериментальных шкал наименований и порядка на основе отношений эквивалентности и предпочтения.
5. Понятие «погрешность» применительно к этим шкалам.
6. Принцип формирования количественного значения величины.
7. Основное уравнение измерений.
8. Экспериментальная шкала интервалов.
9. Истинное и действительное значения величины.
10. Математические модели шкал наименований и порядка для количественной величины.
11. Разделение величин на основные и производные. Принцип формирования совокупности основных величин.
12. Международная система единиц СИ.
13. Эталоны единиц этой системы.
14. Понятие размерности величины.
15. Назначение и принципы поверочных схем.
16. Эталоны единиц физических величин системы СИ.
17. Классификация видов и методов измерений.
18. Метод непосредственной оценки.
19. Методы сравнения с мерой – дифференциальный, противопоставления, нулевой, замещения, совпадений.
20. Классификация величин: детерминированные и случайные.
21. Математические модели детерминированных величин.
22. Классификация СИ.
23. Классификация СИ.
24. Структурные схемы СИ и измерительных систем.
25. Статистические характеристики СИ.
26. Математическая модель СИ в форме статической характеристики.
27. Динамические математические модели СИ.
28. Классификация погрешностей измерений.
29. Описание видов погрешностей. Формы представления результатов измерений.
30. Математическая модель формирования результата и погрешности измерения.
31. Определение характеристик погрешности в статическом и динамическом режимах измерений.
32. Оценка неисключенной систематической погрешности.
33. Методы обнаружения и исключения систематических погрешностей.
34. Условие единства измерения.
35. Обработка результатов измерений: прямые однократные измерения.

36. Обработка результатов измерений: многократные прямые равноточные измерения.
37. Обработка результатов измерений: неравноточные измерения.
38. Оценивание результатов и погрешностей косвенных измерений.
39. Точечные оценки измеремой величины и дисперсии.
40. Интервальные оценки дисперсии и измеремой величины при известном и неизвестном значении дисперсии,
41. Оценка условия единства измерений относительно дисперсии и систематической погрешности.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

К экзамену допускается слушатель, выполнивший правильно и в полном объеме контрольную работу.

На экзамене слушатель получает билет с тремя вопросами по дисциплине из перечня вопросов для экзамена.

Результаты экзамена оцениваются по четырех балльной шкале – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает слушатель, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает слушатель, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает слушатель, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близком к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает слушатель, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 7 Экономика качества, стандартизации и метрологии

Практические занятия

С автоматической линии каждую смену отбирается по 50 деталей для контроля. В контрольном листке приведены данные по количеству несоответствующих деталей в каждой из 10 подгрупп. Необходимо найти значение границ для построения контрольной карты числа несоответствующих единиц продукции (*np*-карта).

Ответ округлить до десятых.

Цех: МЦ	Деталь: вал	Характеристика: Рабочий: И.Ванов И.И.	Вид карты: <i>np</i> -карта	Объем выборки: 50	Дата: 1 марта 2011					
Операция: шлифование	Иванов И.И.	раз в смену	Частота выборки: один раз в смену	Расчеты выполнены: Захаров А.А.						
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>np</i>	3	5	2	3	1	0	1	2	3	4

Найти риск поставщика при одноступенчатом плане контроля, если известно, что объем выборки $n = 20$, приемочное число $c = 2$, приемлемый уровень качества $AQL = 0,01$. Объем партии достаточно велик, то есть можно использовать биномиальное распределение числа дефектных изделий в выборке.

Ответ округлить до тысячных (если в долях) и до десятых (если в %).

Итоговый тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 60 минут. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых один или не-сколько верные.

А1. К затратам на предупредительные мероприятия относятся

- 1) затраты на планирование качества
- 2) затраты на оценку запасов
- 3) затраты на замену, переделку и ремонт возвращенные изделия
- 4) забракованные и
- 5) юридические издержки вследствие низкого качества продукции

А2. К затратам на измерения, испытания и контроль относятся

- 1) затраты на проведение анализа брака
- 2) затраты на планирование качества
- 3) затраты на оборудование из-за дефектов изделий и сорванных графиков производства
- 4) затраты на программы улучшения качества

5) затраты на допроизводственный контроль

A3. К издержкам вследствие внутренних отказов относят

- 1) стоимость лома
- 2) затраты на анализ результатов контроля и испытаний, отчетность
- 3) затраты на оценку запасов
- 4) затраты на работы с возвращенными изделиями
- 5) затраты на материалы, используемые при контроле и испытаниях

A4. К издержкам вследствие внешних отказов относят

- 1) затраты, связанные с простоями
- 2) рекламации
- 3) затраты на анализ результатов контроля
- 4) затраты на приемочные испытания
- 5) затраты на обучение

A5. Какие показатели качества характеризуют те свойства продукции, которые определяют основные функции, обуславливающие область ее применения?

- 1) назначения
- 2) стандартизации
- 3) надежности
- 4) технологичности
- 5) эргономические

A6. Определить коэффициенты весомости изготавливаемых заводом шестерен, если известно, что объем выпуска первого типа шестерен – 4000 шт./год, второго – 6000 шт./год, третьего – 10000 шт./год.

- 1) 0,4; 0,2; 0,3
- 2) 0,3; 0,4; 0,3
- 3) 0,6; 0,2; 0,2
- 4) 0,2; 0,4; 0,4
- 5) 0,2; 0,3; 0,5

A7. Метод определения затрат на качество, которые подразделяются на затраты, являющиеся результатом внутренней хозяйственной деятельности и внешних работ, это

- 1) метод калькуляции затрат, связанных с процессами
- 2) метод определения потерь вследствие низкого качества
- 3) метод калькуляции затрат на качество
- 4) метод сопоставления затрат на качество
- 5) метод определения затрат и потерь на качество

Часть В

Ответом заданий части В может быть только число, равное значению искомой величины, выраженной в единицах измерения, указанных в условиях задания. Ответы округляются до целого числа.

V1. Определить себестоимость СЦ упругой втулочно-пальцевой муфты $\square 110$ мм при изготовлении по ряду R40 (головая программа BR40 = 30 тыс. шт.), если известны затраты на материалы $Зм = 100$ руб., прочие затраты для базового ряда R20 (головая программа BR20 = 120 тыс. шт.). Зпр = 300 руб. и показатель степени в формуле для расчета коэффициента изменения прочих затрат $z = 0,5$.

V2. Определить годовые затраты на поверку и ремонт средства измерения, если известно, что затраты на одну поверку составляют 50 р., средние затраты на устранение одного отказа – 100 р., среднее годовое количество поверок одного СИ – 30 поверок, среднее годовое количество ремонтов одного СИ по явным и метрологическим отказам – 10 ремонтов.

V3. Определить удельную энергоёмкость электродвигателя транспорта мощностью – $W=125$ кВт, если его сменная норма выработки $P = 10$ т/смену, количество часов в смене – 8. Коэффициент, учитывающий нагрузку двигателя, КПД и др. факторы, принять равным 0,5.

V4. Определить экономии на заработной плате, если годовая программа производства деталей равна 400 шт., среднечасовая заработная плата рабочего (с начислениями) составляет 60 руб., а трудоемкость изготовления детали снизилась с 6 до 5 чел/ч.

Критерии оценивания результатов экзаменационного тестирования

Оценка	Критерии оценки
отлично	85- 100 % верно решенных заданий
хорошо	75-85 % верно решенных заданий
удовлетворительно	65-75 % верно решенных заданий
неудовлетворительно	менее 65 % верно решенных заданий

Дисциплина 8 Информационные технологии в управлении метрологическим обеспечением и стандартизацией

Задание для практической работы

Используя данные о составе и численности предприятия необходимо построить виртуальную схему с указанием задач выполняемых каждым отделом (начальником отдела).

Цеха основного производства; вспомогательные и обслуживающие цеха, склады; функциональные отделы (лаборатории, другие

непроизводственные службы); прочие организации (подсобные, бытовые); органы управления предприятием.

Численность предприятия 112 человек

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. PLM-технологий.
2. Виртуальное предприятие.
3. Функции PLM-систем
4. Бизнес-процесс.
5. Бизнес-функция.
6. Бизнес-правила.
7. Эффективность бизнес-процесса.
8. Моделирование бизнес-процессов.
9. Цель моделирования бизнес-процессов.
10. Этапы моделирования.
11. Модель бизнес-процесса.
12. Сведения о бизнес-процессе необходимые для моделирования.
13. Синтаксис и семантика моделирования.
14. Функциональный и объектно-ориентированный подходы к моделированию.
15. Бизнес-функция.
16. Объект при моделировании.
17. Классификации Моделей бизнес-процессов.
18. Графические модели.
19. Имитационные модели.
20. Исполняемые модели.
21. Этапы Развитие моделирования бизнес-процессов и их основные черты
22. Радикальный реинжиниринг.
23. Системное управление.
24. Системы управления бизнес-процессами BPMs.
25. Задачи, решаемые моделированием бизнес-процессов.
26. Результаты получаемые на этапе моделирования.
27. Построение модели бизнес-процесса.
28. Структурный подход к разработке модели.
29. Структурный анализ.
30. Понятие «черный ящик».
31. SADT методология.
32. IDEF0 методология.
33. IDEF1 методология.
34. IDEF3 методология.
35. DFD- диаграмма.

36. Функциональная модель.
37. Принципы моделирования бизнес-процессов в IDEFO.
38. Сценарий применения функционального моделирование
39. Нотация EPC и SEPC.
40. Методология моделирования ARIS.
41. Нотация и Язык UML.
42. Нотация BPMN.
43. Стандарт ITIL.
44. Стандарт ITSM.
45. Информационная безопасность.
46. Защита информации.
47. Субъекты информационных отношений.
48. Стандарты информационной безопасности в РФ
49. Угроза информационной безопасности.
50. Признаки классификации угрозы информационной безопасности.
51. Деление угроз по характеру воздействия
52. Программный вирус.
53. Классификация компьютерных вирусов.
54. Вредоносные программы и их характеристики.
55. Антивирусная программа.
56. Удаленная угроза.
57. Цели сетевой безопасности.
58. Протокол обмена данными.
59. Типовая удаленная атака.
60. Анализ сетевого трафика.
61. Подмена доверенного объекта.
62. Идентификация и аутентификация.
63. Шифрование данных.
64. Электронная цифровая подпись.
65. Межсетевое экранирование.
66. Технологии виртуальных частных сетей (VPN).

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **Традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 10.

Таблица 10
Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без проблем; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 9 Системы качества

Задание для практической работы

Тема: «Разработка основных элементов системы менеджмента качества»

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- 1) Разработать Миссию, Политику и Цели предприятия в области качества, реестр и схему взаимодействия процессов СМК;
- 2) Разработать структурную и функциональную схему СМК предприятия, календарный план-график внедрения и сертификации СМК;
- 3) Разработать, матрицу полномочий и ответственности персонала по процессам верхнего уровня, должностную инструкцию в соответствии с заданным вариантом;
- 4) Разработать структуру документации СМК, структуру Руководства по качеству и перечень стандартов организации;
- 5) Разработать контекстную диаграмму, диаграмму декомпозиции и документированную процедуру (СТО) заданного процесса СМК;

6) Оформить заявку и рассчитать затраты на сертификацию и инспекционный контроль СМК.

Требования к оформлению:

Пояснительная записка должна быть оформлена в редакторе Microsoft Word в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95 и ГОСТ 7.0.11–2011.

Графические листы (иллюстрационный материал) проекта:

- 1) Структура документации СМК;
- 2) Контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции процесса;
- 3) Матрица полномочий и ответственности персонала.

Таблица

Варианты заданий

Первая шифра варианта	Тип предприятия	Численность работающих, чел.	Число СТО	Число блоков на диаграмме декомпозиции
0	Завод сельскохозяйственного машиностроения	2000	30	6
1	Автомобильный завод	220	20	5
2	Строительная организация	350	16	4
3	Автокомбинат	550	20	3
4	Станция технического обслуживания автомобилей	20	18	6
5	Универсальный дилерский центр	60	26	5
6	Предприятие по изготовлению и монтажу металлоконструкций	1100	28	4
7	Птицефабрика	150	22	3
8	Кожобичерный завод	100	24	5
9	Молокозавод	70	25	4

Таблица

Варианты заданий

Вторая шифра варианта	Срок разработки СМК, мес.	Разрабатываемый процесс (СТО)	Должностная инструкция персоналу
0	24	СМК. Корректирующие действия	Зам. руководителя по качеству
1	21	СМК. Анализ со стороны руководства	Руководитель службы качества
2	12	СМК. Управление знаниями организации	Начальник подразделения
3	20	СМК. Управление ресурсами для мониторинга и измерения	Уполномоченный подразделения по качеству
4	14	СМК. Управление персоналом	Контролер
5	21	СМК. Управление несоответствующими результатами процессов	Зам. руководителя по качеству

6	22	СМК. Управление производством продукции и предоставление услуг	Руководитель службы качества
7	16	СМК. Управление документированной информацией	Начальник подразделения
8	18	СМК. Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками	Уполномоченный подразделения по качеству
9	15	СМК. Управление рисками и возможностями	Контролер

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Качество как объект управления. Принципы менеджмента качества.
2. Системный подход и механизм управления качеством.
3. Концепция TQM и пути ее реализации.
4. Сквозное управление качеством. Петля качества.
5. Программа менеджмента качества Э. Деминга.
6. Эволюция систем менеджмента качества.
7. Отечественный опыт системного управления качеством.
8. История создания, развитие и значение ИСО серии 9000.
9. Цели и основные концепции международных стандартов ИСО серии 9000.
10. Модель СМК по ИСО 9001:2015.
11. Структура верхнего уровня и блоки требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015.
12. Процессный подход к разработке и внедрению СМК. Концепция сети процессов.

13. Организационная структура и функции СМК.
14. Организация разработки и внедрения СМК на предприятии.
15. Особенности разработки СМК для сферы услуг.
16. Классификация, анализ и идентификация процессов организации.
17. Политика и цели организации в области качества.
18. Обеспечение документированности СМК и всех ее компонентов.
19. Руководство по качеству. Требования к содержанию и разработке.
20. Управление документированной информацией. База знаний организации.
21. Управление персоналом в СМК. Матрица распределения ответственности и полномочий.
22. Управление производством продукции и предоставлением услуг.
23. Метрологическое обеспечение производства. Управление ресурсами для мониторинга и измерения.
24. Управление несоответствующими результатами процессов.
25. Несоответствия и корректирующие действия.
26. Внешний и внутренний аудит СМК. Порядок организации и проведения аудита.
27. Сертификация СМК и ИСМ. Регистр систем качества.
28. Информационное обеспечение СМК.

29. Премия Правительства Российской Федерации в области качества.
30. Риско-ориентированное мышление. Организация работы по совершенствованию СМК.
31. Самооценка деятельности организации.
32. Оценка затрат на сертификацию СМК.
33. Отраслевые системы менеджмента качества. Системы на основе принципов ХАССП.
34. Системы качества в автомобилестроении.
35. Интегрированные системы менеджмента и их внедрение.
36. Методология функционального моделирования IDEF0.
37. Применение системного и структурного анализа для разработки и функционирования СМК.
38. CALS-технологии и их применение. Информационная поддержка жизненного цикла продукта на основе информационных моделей.
39. Управление экономической качеством.
40. Эффективность СМК для предприятия и общества.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 10.

Таблица 10

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без проболов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом

	баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Дисциплина 10 Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов

Задания практические занятия

Турбинный тахометрический расходомер с диаметром турбины d , постоянным коэффициентом эффективности k , наружным диаметром трубопровода D , количеством лопастей N , подключен к усилителю со встроенным вольтметром и имеет частоту вращения турбины от n_{\min} до n_{\max} что соответствует изменению напряжения от U_{\min} до U_{\max} .

Требуется:

1. Изобразить схему турбинного тахометрического расходомера.
2. Определить диапазон измерения расхода жидкости.
3. Определить частоту вращения и расход при показании вольтметра U .
4. Определить абсолютную погрешность измерения расхода по классу точности вольтметра.
5. Определить погрешность измерения расхода при допуске изготовления наружного диаметра трубопровода $D^* \pm 0,2$ мм.
6. Определить суммарную погрешность измерения расхода при показании вольтметра U . Записать результат измерения.

Исходные данные сведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Исходные данные		
Параметр	Обозначение	Значение
1. Диаметр турбины	d	60 мм
2. Диаметр трубопровода	D	80 мм
3. Коэффициент эффективности	k	0,75
4. Количество лопастей	N	8
5. Диапазон изменения частоты вращения турбины	n_{\min} n_{\max}	450 мин ⁻¹ 2900 мин ⁻¹
6. Наименьшее значение напряжения	U_{\min}	25 В
7. Показание вольтметра	U	68 В
8. Класс точности вольтметра	-	1,5

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Измерительные мосты и компенсаторы
2. Включение преобразователей в мостовые схемы
3. Схемы измерительных приборов

4. Индукционные преобразователи: принцип действия, примеры использования
5. Термоэлектрические пирометры: принцип действия, примеры использования
6. Термоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
7. Гальванические преобразователи: принцип действия, примеры использования
8. Пьезоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
9. Ионизационные преобразователи: принцип действия, примеры использования
10. Электролитические преобразователи: принцип действия, примеры использования
11. Фотоэлектрические преобразователи: принцип действия, примеры использования
12. Индуктивные преобразователи: принцип действия, примеры использования
13. Емкостные преобразователи: принцип действия, примеры использования
14. Магнитопругие преобразователи: принцип действия, примеры использования
15. Тензорезисторные преобразователи: принцип действия, примеры использования
16. Реостатные преобразователи: принцип действия, примеры использования
17. Термосопротивления: принцип действия, примеры использования
18. Классификация измерительных преобразователей
19. Потенциометры
20. Электромеханические измерительные приборы
21. Виды измерений (Классификация).
22. Методы измерений
23. Погрешность измерения. Классификация погрешностей.
24. Средства измерений. Классификация средств измерений.
25. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
26. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
27. Классификация измерений.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценки
Высокий уровень "5" (отлично)	способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения, правильно дано не менее 90% ответов. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - высочайши.
Средний уровень "4" (хорошо)	способен понимать и интерпретировать основную информацию и про-водить обоснование выбора методов решения заданий, правильно выполнять не менее 75% ответов. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).
Пороговый уровень "4" (удовлетворительно)	способен понимать основную информацию при выполнении заданий, правильно выполнено не менее 50% ответов. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.
Минимальный уровень "2" (не удовлетворительно)	Нет способности понимать основную информацию при выполнении заданий, правильно выполнено менее 50% ответов Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

Дисциплина 11 Технология контроля качества продукции

Задания для практического занятия

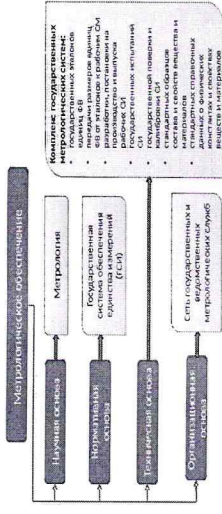
Изучите основы метрологического обеспечения.

К основным задачам метрологического обеспечения производства продукции можно отнести: обеспечение единства измерений при разработке, производстве и испытании продукции; анализ и установление рациональной номенклатуры измеремых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле показателей качества продукции, параметров технологических процессов, контроле характеристик технологического оборудования;

Структура метрологического обеспечения имеет вид, приведенный на рисунке

1.

Структура метрологического обеспечения



Научной основой метрологического обеспечения является

метрология, т.е. наука об измерениях.

Нормативной основой метрологии является *Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)*.

Технической основой метрологического обеспечения является

комплекс государственных метрологических систем.

Организационной основой метрологического обеспечения является сеть государственной и ведомственных метрологических служб

Дайте характеристику основам метрологического обеспечения. Результаты представьте в виде схемы.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Общие сведения о техническом контроле.
2. Основные принципы проектирования технического контроля.
3. Теоретические основы организации системы технического контроля.
4. Общая характеристика стадий и этапов проектирования системы технического контроля.
5. Контролируемые показатели качества продукции.
6. Классификация продукции и показателей качества.
7. Методы оценки качества промышленной продукции.
8. Стадии формирования качества продукции.
9. Виды контроля качества.
10. Организация контроля качества продукции на предприятии.
11. Организация различных видов контроля качества и испытаний продукции.
12. Проектирование технологических процессов и операционного контроля.
13. Классификация операционного контроля.
14. Правила технологического проектирования технического контроля.
15. Определение объема контроля.
16. Организация процесса контроля.

17. Выбор средств контроля.
18. Определение разряда работ и профессий исполнителей контроля.
19. Контроль линейных величин.
20. Контроль угловых величин.
21. Контроль температуры.
22. Контроль давлений.
23. Контроль массы.
24. Контроль частоты вращения.
25. Контроль деформаций, напряжений.

Критерии оценивания результатов обучения	
Оценка	Критерии оценки
зачтено	65-100 % верно решенных заданий
не зачтено	ниже 65 % верно решенных заданий

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

6. Составители программы

Леонов О.А. доктор техн. наук, профессор (предмет 3, 6)

Вергазова Ю.Г. канд. техн. наук, доцент (предмет 5, 9)

Темасова Г.Н. канд. экон. наук, доцент (предмет 7)

Голыницкий П.В. канд. техн. наук, доцент (предмет 2, 8)

Антонова У.Ю. канд. техн. наук, доцент (предмет 1, 4, 10)

Черкасова Э. И. канд. с.-х. наук, доцент (предмет 11)

Утверждено кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством

Протокол №06/01/24 от «09» января 2024 г.

Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф.

