

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ — ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ
КАЧЕСТВА

по специальности среднего профессионального образования

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-
навигационных комплексов

Рыльск 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов (базовой подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 392.

Организация разработчик: Рыльский авиационный технический колледж — филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составили:

Скребнев П. В., преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Космынин Д.О., преподаватель Рыльского АТК — филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии РТОП

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Председатель цикловой комиссии РТОП _____ Космынин Д.О.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Методист _____ Селезнёва А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина **ОП. 07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ

1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основные понятия метрологии;
- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

Перечень формируемых компетенций:

- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 195 часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка 130 часов,
самостоятельная работа обучающегося 65 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	195
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	130
в том числе:	
лекции	92
лабораторные работы	24
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	65
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта в 6 семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.7 Метрология, стандартизация и подтверждение качества

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введе	Дисциплина «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», ее роль и место в профессиональной подготовке специалистов. Краткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации и подтверждения качества. Вклад отечественных ученых в развитие измерений. (Урок- визуализация)	2	1
Раздел 1. Основные понятия метрологии		28	
Тема 1.1. Метрология. Метрологические службы	Содержание учебного материала	2	
	Понятие о метрологии, общие вопросы и ее задачи. Структура метрологической службы, обеспечивающая единство измерений.	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Основные задачи метрологической службы	2	
Тема 1.2. Государственный метрологический контроль и надзор	Содержание учебного материала	2	
	Виды государственного метрологического контроля. Виды поверок. Государственный метрологический надзор. (Урок- визуализация)	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Характеристика государственного метрологического надзора	2	
Тема 1.3. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации	Содержание учебного материала	2	
	Правовые основы метрологической деятельности. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Правовые основы стандартизации. Правовые основы сертификации РФ. Законы «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг».	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Ответственность за нарушение законодательства по метрологии	2	
Тема 1.4. Терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Содержание учебного материала	2	
	Понятие физической величины. Система физических величин. Единицы физических величин (основные, дополнительные, производные). Образование кратных и дольных единиц системы СИ. (Урок- визуализация)	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Абсолютные и относительные уровни и их использование при измерениях	2	
Тема 1.5. Определение и сущность	Содержание учебного материала	2	
	Общие сведения. Прямые и косвенные измерения. Основные методы измерений. Метод непосредственной оценки, методы сравнения. (Урок- визуализация)	2	2

электрорадиоизмерен	Самостоятельная работа студента	2		
	Совокупные и совместные измерения.	2		
	Содержание учебного материала	2		
	Тема 1.6. Средства измерений	Средства измерений, определенные и состав. Эталоны и меры. Измерительные приборы и установки, измерительные системы.	2	1
	Самостоятельная работа студента	2		
	Классификация радиоизмерительных приборов.	2		
	Содержание учебного материала	2		
	Тема 1.7. Погрешности измерений	Погрешности измерений и их классификация. Оценка погрешности измерений. Погрешности измерительных приборов. Основные, дополнительные и их оценка. Погрешности при косвенных измерениях.	2	1
	Самостоятельная работа студента	2		
	Статистическая оценка измерений. Обработка результатов многократных измерений.	2		
Раздел 2. Электрорадиоизмерения		102		
Тема 2.1. Измерение тока	Содержание учебного материала	2		
	Приборы группы А. Назначение и классификация. Измерение тока в цепях постоянного и переменного тока. Расширение пределов. (Урок- визуализация)	2	1	
	Самостоятельная работа студента	2		
	Особенности измерения тока высокой частоты. Приборы, используемые для измерения тока звуковой частоты.	2		
	Содержание учебного материала	8		
	Приборы группы В. Назначение и классификация. Измерение постоянного напряжения. Расширение пределов измерения. Принцип построения многопредельных вольтметров.	2	1	
	Измерение переменного напряжения. Особенности измерения напряжения звуковой и высокой частоты. Принцип построения вольтметров детекторной системы. (Урок- визуализация)	2	1	
	Вольтметр универсальный В7-12. Назначение. Основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме.	2	1	
	Принцип построения цифровых вольтметров. Вольтметры с числоимпульсным кодированием.	2	1	
	Лабораторные работы	6		
	Измерение напряжения и сопротивления приборами типа Ц... (тренинг)	2	2	
	Измерение напряжения и сопротивления приборами В7-17. (тренинг)	2	2	
	Измерение напряжения и сопротивления цифровым вольтметром В7-16 (тренинг)	2	2	
	Самостоятельная работа студента	10		
	Расчет сопротивлений добавочных резисторов.	2		
	Электронные вольтметры для измерения постоянного напряжения.	2		
	Применение вольтметров для проверки режимов ламп и транзисторов.	2		
	Технология работы с цифровым вольтметром В7-17	2		
Технология работы с цифровым вольтметром В7-16	2			
Тема 2.3 Измерение мощности	Содержание учебного материала	2		
	Приборы группы М... Назначение, классификация. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение мощности в диапазоне СВЧ. (Урок- визуализация)	2	2	

Тема 2.4. Методы измерения параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей	Самостоятельная работа студента	6	
	Ваттметры проходящей мощности. Калориметрические ваттметры. Цифровые ваттметры.	6	
	Содержание учебного материала	2	
	Приборы группы Е... Назначение, классификация. Приборы Е12-1. Назначение и основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. (Урок- визуализация)	2	1
	Лабораторные работы	4	
	Измерение индуктивности и емкости прибором Е12-1 (тренинг)	2	2
	Измерение параметров полупроводниковых приборов прибором Л2-54 (тренинг)	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
	Цифровые измерители параметров. Принцип построения прибора Л2-54.	4	
	Содержание учебного материала	8	
Тема 2.5. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	Приборы группы Г. Назначение, классификация. Генератор Г3-34. Назначение. Основные технические характеристики. Структурная схема генератора Г3-34	2	1
	Принцип работы генератора Г3-34 по структурной схеме.	2	1
	Генератор высокочастотных сигналов Г4-102 Назначение. Основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. (Урок- визуализация)	2	1
	Генератор импульсных сигналов Г5-54. Назначение. Основные технические характеристики. Принцип работы по структурной схеме. (Урок- визуализация)	2	1
	Лабораторные работы	6	
	Ознакомление с генератором Г3-34	2	2
	Ознакомление с генератором Г4-102	2	2
	Ознакомление с генератором Г5-54	2	2
	Самостоятельная работа студента	6	
	Технология работы с прибором Г3-34	2	
	Технология работы с прибором Г4-102	2	
	Технология работы с прибором Г5-54	2	
	Содержание учебного материала	8	
	Приборы группы С... Назначение, классификация. Принцип построения электронных осциллографов.	2	1
	Электронный осциллограф С1... Назначение и основные технические характеристики. Структурная схема. (Урок- визуализация)	2	1
Тема 2.6. Исследование формы сигналов	Принцип работы осциллографа С1... по структурной схеме. (Урок- визуализация)	2	1
	Технология работы с прибором С1... Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа.	2	1
	Лабораторные работы	6	
	Ознакомление с электронным осциллографом С1-68.	2	2
	Поверка генератора Г5-54 осциллографом С1-68. (тренинг)	2	2
	Поверка генератора Г-34 осциллографом С1-68.	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
Тема 2.7.	Цифровые осциллографы.	2	
	Содержание учебного материала	10	

Методы измерения параметров и характеристик сигналов	Приборы группы Ч... Общие сведения, классификация. Основные методы измерения частоты. Измерение частоты с помощью осциллографа. (Урок- визуализация)	2	1
	Измерение частоты методом дискретного счета. Измерение периода.	2	1
	Измерение частоты методом дискретного счета. Измерение периода.	2	1
	Принцип действия по структурной схеме. Технология работы с прибором ЧЗ...	2	1
	Измерение коэффициента глубины модуляции. Методы измерения глубины модуляции. Измерение коэффициента глубины модуляции с помощью осциллографа.	2	1
	Лабораторные работы	2	
	Проверка точности градуировки частоты генератора Г4... электронно-счетным частотомером ЧЗ...	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
	Измерение коэффициента глубины модуляции методом двойного детектирования.	2	
	Содержание учебного материала	4	
	Классификация автоматизированных средств измерений. Стандартные интерфейсы.	2	1
	Виртуальные информационно-измерительные системы. Архитектура построения виртуальных приборов.	2	1
	Самостоятельная работа студента	2	
	Интеллектуальные измерительные системы.	2	
Раздел 3. Стандартизация		45	
Тема 3.1. Обеспечение единства измерений	Содержание учебного материала	4	
	Задачи стандартизации, ее экономическая эффективность. Основные термины и определения в области стандартизации; международная и региональная организация. Техническое регламентирование.	2	1
	Общие и специальные технические регламенты. Метрологические службы; государственный метрологический контроль и надзор.	2	1
	Практические работы	2	
	Определение показателей эффективности работы государственного надзора.	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
	Межгосударственная стандартизация в СНГ; государственная система стандартизации РФ.	2	
	Содержание учебного материала	6	
	Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.	2	1
	Применение нормативных документов и характер их требований.	2	1
	Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов	2	1
	Практические работы	2	
	Построение схемы правовых основ стандартизации РФ с основополагающими законодательными актами.	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
Тема 3.2. Правовые основы стандартизации РФ	Информационное обеспечение работ по стандартизации.	4	
	Содержание учебного материала	6	
	Оформление технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой. Государственные и локальные поверочные работы.	2	1
	Виды и способы поверок. Операция поверки. Оформление результатов поверки.	2	1
Тема 3.3. Поверка средств измерений			

Тема 3.4. Роль стандартизации и метрологии в повышении эффективности производства и качества продукции	Определение границ линейных размеров с учетом стандартизированных допускаемых погрешностей.	2	1
	Практические работы	2	
	Проверка рабочих средств измерения. (тренинг)	2	
	Самостоятельная работа студента	3	
	Вариация показаний, класс точности приборов, предел допускаемой основной погрешности.	3	
	Содержание учебного материала	6	
	Методические подходы к оценке эффективности производства и качества продукции.	2	1
	Финансирование стандартизации, метрологии и сертификации.	2	1
	Финансирование стандартизации, метрологии и сертификации	2	1
	Практические работы	4	
	Анализ и оценка функционирования элементов системы качества	2	2
	Ознакомление со стандартами различных видов и общероссийскими классификаторами.	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
	Процедуры разработки стандартов организации; механизм подтверждения соответствия.	2	
	Процедуры разработки стандартов организации; механизм подтверждения соответствия	2	
Раздел 4. Подтверждение качества	18		
Тема 4.1. Качество продукции и процессов	Содержание учебного материала	6	
	Понятие и механизм управления качеством. Объективная необходимость улучшения качества продукции.	2	1
	Формы подтверждения качества. Показатели качества.	2	1
	Методы оценки качества; испытание и контроль продукции	2	1
	Практические работы	2	
	Определение показателей качества.	2	2
	Самостоятельная работа студента	2	
	Обеспечение качества; система качества.	2	
	Содержание учебного материала	4	
	Применение требований нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. Использование в профессиональной деятельности документации систем качества.	2	1
Тема 4.2. Сертификация продукции	Обязательная и добровольная сертификация. Схемы сертификации. Экономическое обоснование стандартизации и качества продукции. Экономическая эффективность новой продукции. (Урок-визуализация)	2	1
	Практические работы	2	
	Сертификация испытательного оборудования. Определение экономической эффективности новой продукции.	2	2
	Самостоятельная работа	2	
	Организационная структура сертификации. Кадровое обеспечение	2	
	Всего:	195	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории и лаборатории «Метрологии, стандартизации и сертификации».

Оборудование учебной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- АРМ преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя.
- подключение к сети интернет

Оборудование лаборатории:

- учебно-наглядные пособия;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды, измерительное оборудование.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Доступ к книге Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с.
2. Доступ к ниге Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с.
3. Доступ к ниге Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с.
4. Доступ к ниге Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 377 с.
5. Доступ к ниге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с.
6. Доступ к ниге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с.
7. Доступ к ниге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с.

8. Доступ к ниге Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с.

Дополнительные источники:

1. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для студентов учреждения высшего профессионального образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 416 с.
2. Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке.. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 416 с.
3. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник для СПО / И.М. Лифиц. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 411 с.
4. В.И. Нефедов, А.С Сигов «Электрорадиоизмерения», Москва, Форум – ИНФРА 2015г.
5. В.И. Нефедов «Метрология и электрорадиоизмерения». Москва. «Высшая школа», 2011 г.
6. Б.В. Дворяшин «Метрологии и радиоизмерения» - М. «АКАДЕМА».2015г.
7. Г.Г. Раннева « Информационно-измерительная техника и технологии», Москва. Высшая школа, 2012г.
8. И.П. Кошечая, А.А. Канке «Метрология, стандартизация, сертификация», Москва. ИД – «Форум» - ИНФРА – М. 2008г.
9. А.Г. Сергеев, М.В. Латышев «Метрология, стандартизация, сертификация» - М. «Логос», 2013 г.
10. В.Ю. Шишкарев «Электротехнические измерений». Москва, издательский центр «Академия», 2014г.

Интернет-ресурсы:

1. Российское образование: Федеральный портал. URL : <http://www.edu.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/library>
3. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://www.mon.gov.ru>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	
применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным и практическим работам.
оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным и практическим работам.
использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества	- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным и практическим работам.
приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным и практическим работам.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	
основные понятия метрологии	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - дифференцированный зачет.
задачи стандартизации, ее экономическую эффективность	- оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - дифференцированный зачет.
формы подтверждения качества	- оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - дифференцированный зачет.
терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	- оценка выполнения практических и лабораторных работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса, тестирования - дифференцированный зачет.