Министерство образования и науки Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

(ЛФ ПНИПУ)

Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук
_____ Н.В. Лобов
«26» 08 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Форма обучения - очная

Закреплена за ПЦК: естественнонаучных дисциплин

Курс: 2 **Семестр**: 3

Трудоёмкость:

Максимальная учебная нагрузка студента: 108 часов

Вид контроля:

Дифференцированный зачет 3 семестр

Лысьва, 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» апреля 2014 г. № 383 номер Государственной регистрации «32878» по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта;

– Учебного плана программы подготовки специалистов среднего звена ЛФ ПНИПУ по специальности среднего профессионального образования 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, очной формы обучения, год начала подготовки 2015, утвержденного проректором по учебной работе ПНИПУ Лобовым Н.В 15.03.2015 г., переутвержденного проректором по учебной работе ПНИПУ Лобовым Н.В 28.04.2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД) «31» августа 2016 г., протокол № 1.

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Квалификация выпускника – техник.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в профессиональный цикл обязательной части ФГОС по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Предшествующей дисциплиной является «Математика». Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», могут быть использованы при изучении МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта и МДК.02.01 Управление коллективом исполнителей.

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

Цель учебной дисциплины – формирование знаний в области метрологии, методов и средств измерений, методов обеспечения точности единства измерений.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение основных положений в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- формирование умений осуществлять оценку и контроль системы обеспечения качества продукции и работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций:

2.1 Требования к компонентному составу компетенций

Формулировка компетенции	Перечень компонентов
Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность: ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	В результате освоения дисциплины студент (з1) Знает значение и место метрологии, стандартизации и сертификации в своей будущей профессии
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	(у1) Умеет организовывать и проводить самооценку выполненных внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	(у2) Умеет принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях в области метрологии
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	(у3) Умеет формировать отчётные документы по выполненным внеаудиторным самостоятельным работам по дисциплине
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	(у4) Умеет применять информационно-коммуникационные технологии при выполнении задач в профессиональной деятельности
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	(у5) Умеет эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателем
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	(у6) Умеет самостоятельно заниматься самообразованием в области метрологии, стандартизации и сертификации
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	(у7) Умеет применять основы метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности

2.2 Дисциплинарная карта компетенций ПК 1.1. – ПК 1.3

Формулировка компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта	ПК 1.1-1.3.ОП.05. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта, осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта, используя основы метрологии и стандартизации
ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта	
ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей	

Требования к компонентному составу части компетенции ПК 1.1-1.3.ОП.05

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения дисциплины студент **знает**: – (з2) основные понятия, термины и определения; – (з3) средства метрологии, стандартизации и сертификации; – (з4) профессиональные элементы международной и региональной стандартизации.	Теоретическое обучение. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и по подготовке к дифференцированному зачёту	Устный опрос. Вопросы к дифференцированному зачёту
умеет: – (у8) выполнять метрологическую поверку средств измерений; – (у9) выполнять расчёт погрешностей измерений.	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и подготовки к дифференцированному зачёту	Защита отчётов по лабораторным занятиям. Вопросы к дифференцированному зачёту

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК 2.2

Формулировка компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК 2.2. Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ	ПК 2.2.ОП.05. Осуществлять оценку и контроль качества работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, используя основы метрологии и стандартизации

Требования к компонентному составу части компетенции ПК 2.2.ОП.05

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения дисциплины студент **знает**: – (з5) показатели качества и методы их оценки; – (з6) системы и схемы сертификации.	Теоретическое обучение. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и по подготовке к дифференцированному зачёту	Устный опрос. Вопросы к дифференцированному зачёту
умеет: – (у10) проводить испытания и контроль продукции; – (у11) применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта; – (у12) определять износ соединений.	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и подготовки к дифференцированному зачёту	Защита отчётов по лабораторным занятиям. Вопросы к дифференцированному зачёту

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

3.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***108***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***64***
В том числе:	
теоретическое обучение	***32***
лабораторные занятия	***32***
практические занятия	**-**
контрольные работы	**-**
курсовая работа (проект)	**-**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***44***
В том числе:	
подготовка отчётов по лабораторным занятиям	***16***
работа с конспектом лекций, учебным материалом	***23***
составление словаря понятий и определений	***5***
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Модуль 1. Метрология		**56**	
Раздел 1. Метрология		**56**	
Тема 1.1. Средства, методы и погрешность измерений	Основы теории измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Составляющие погрешностей измерений: погрешность метода, погрешность отсчёта, погрешность интерполяции, случайные и грубые погрешности. Эталоны. Меры. Калибры. Измерительные инструменты. Измерительные приборы и их классификация. Автоматизированные измерительные системы и комплексы	4	*3*
	Лабораторное занятие № 1 Изучение электроизмерительных приборов различных систем по принципу действия	2	
	Лабораторное занятие № 2 Исследование электронного осциллографа	4	
	Лабораторное занятие № 3 Исследование электронного частотомера	4	
	Лабораторное занятие № 4 Исследование электронного вольтметра	4	
	Самостоятельная работа студентов Подготовить отчёты по лабораторным занятиям	8	
Тема 1.2. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений	Международные организации по метрологии: международная организации мер и весов, международная организация законодательной метрологии. Основные международные нормативные документы по метрологии	2	*3*
	Лабораторное занятие № 5 Измерение активной и реактивной мощности в трёхфазной цепи	6	
	Лабораторное занятие № 6 Исследование цифрового комбинированного прибора	4	
	Лабораторное занятие № 7 Измерение активной мощности и энергии в однофазной цепи	4	
	Лабораторное занятие № 8 Измерение активной и реактивной энергии в трёхфазной цепи	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа студентов Подготовить отчёты по лабораторным занятиям	8	
Тема 1.3. Государственный метрологический контроль и надзор	Три составляющие метрологии: законодательная, фундаментальная и практическая. Службы контроля и надзора. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Комплекс нормативных и методических документов государственной системы измерений (ГСИ)	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить основные положения закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»	1	
Модуль 2. Стандартизация		**33**	
Раздел 2. Стандартизация		**10**	
Тема 2.1. Основные термины и определения в области стандартизации и управления качеством	Цели, принципы, функции и задачи стандартизации. Национальная, региональная и международная стандартизации. Нормативные документы по стандартизации: стандарт, идентичные и унифицированные стандарты, правила (нормы), рекомендации, нормы. Комплексные системы стандартизации. Методы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Взаимозаменяемость. Комплексная и опережающая стандартизация	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Национальная, региональная и международная стандартизации»	2	
Тема 2.2. Международная и региональная стандартизации	Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК)	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК)»	2	
Тема 2.3. Государственная система стандартизации Российской Федерации	Вступление России в ВТО. Правила ГСС применения международных стандартов в РФ. Концепция национальной системы стандартизации в России	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Концепция национальной системы стандартизации в России»	2	
Раздел 3. Объекты стандартизации в отрасли		**10**	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Тема 3.1. Стандартизация промышленной продукции	Стандартизация промышленной продукции. Технические условия. Стандарт технических условий. Функциональные требования к изделиям. Технологические требования к технологическому процессу	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Составить словарь понятий и определений	2	
Тема 3.2. Стандартизация и качество продукции	Объективная необходимость улучшения качества продукции. Квалиметрическая оценка качества продукции. Свойства качества функционирования изделий	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Свойства качества функционирования изделий»	2	
Тема 3.3. Стандартизация моделирования функциональных структур объектов отрасли	Научно-методический подход стандартизации в моделировании функциональных структур. Моделирование размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Моделирование электронных цепей	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Моделирование электронных цепей»	2	
Раздел 4. Система стандартизации в отрасли		**7**	
Тема 4.1. Государственная система стандартизации и научно-технический прогресс	Главная задача стандартизации. Роль стандартизации в управлении качеством продукции. Роль стандартизации в обеспечении качества изделий	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Составить словарь понятий и определений	2	
Тема 4.2. Методы стандартизации как процесс управления	Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Цель комплексной и опережающей стандартизаций. Комплексные системы общетехнических стандартов	2	*2*
	Самостоятельная работа студентов Составить словарь понятий и определений	1	
Раздел 5. Стандартизация норм взаимозаменяемости		**6**	
Тема 5.1. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости	Общие понятия: затор, натяг, номинальный размер, действительный размер, наибольший предельный размер. Проходный предел, непроходный предел. Верхнее предельное отклонение, нижнее предельное отклонение, действительное отклонение. Допуск, поле допуска. Нулевая линия. Сопрягаемые детали. Допуск посадки. Параметры посадок: посадка с зазором, посадка с натягом	1	*2*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (выучить понятия и определения по теме)	1	
Тема 5.2. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости	Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости**:** понятие системы, структура системы. Систематизация допусков, порядок отсчёта, шкалы отсчёта допусков. Функциональные зависимости допусков. Систематизация посадок. Функционирование системы	1	*2*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (выучить модели стандартизации)	1	
Тема 5.3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС)	Градация точности. Основные отклонения для образования посадок. Условные обозначения предельных отклонений и посадок ГЦС. Автоматизированный поиск нормированной точности ГЦС. Калибры для гладких цилиндрических деталей	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (выучить условные обозначения предельных отклонений и посадок)	1	
Модуль 3. Качество продукции		**5**	
Раздел 6. Качество продукции		**5**	
Тема 6.1. Показатели качества и методы их оценки	Качество продукции. Показатели качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Методы работы по качеству продукции. Методы оценки уровня качества однородной продукции	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Показатели качества продукции»	1	
Тема 6.2. Технологическое обеспечение качества	Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Системный подход к управлению качеством продукции на предприятии. Комплексная система управления качеством продукции. Стандарт ИСО 9000	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Стандарт ИСО 9000»	1	
Модуль 4. Сертификация		**9**	
Раздел 7. Сертификация		**9**	
Тема 7.1. Основные термины и определения в области сертификации	Цели, принципы, функции и задачи сертификации. Общие положения по сертификации	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (выучить понятия и определения по теме)	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Тема 7.2. Системы сертификации	Понятие и состав систем сертификации. Получение изготовителем продукции сертификата соответствия. Признание зарубежных сертификатов соответствия. Проверка состояния производства сертифицируемой продукции. Информация о сертификации	2	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект на тему «Получение изготовителем продукции сертификата соответствия»	1	
Тема 7.3. Схемы сертификации	Выбор схем сертификации. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (выучить схемы сертификации)	1	
Модуль 5. Экономическое обоснование качества продукции		**5**	
Раздел 8. Экономическое обоснование качества продукции		**5**	
Тема 8.1. Экономическое обоснование стандартизации	Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандартизации. Методы расчётов экономической эффективности на этапе технологической подготовки производства. Экономический эффект по стандартизации в сфере производства и эксплуатации	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (разобрать методы расчётов экономической эффективности сертификации)	2	
Тема 8.2. Экономика качества продукции	Задача повышения качества продукции. Четыре основных направления для производства новой продукции	1	*1*
	Самостоятельная работа студентов Поработать с учебным материалом (разобрать основные направления производства новой продукции)	1	
	ВСЕГО:	**108**	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, $м^2$	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория электротехнических дисциплин	Кафедра ЕН	201 В	60	40

4.2 Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	№ аудитории
1.	Генератор низкочастотный Г3-109	1	Оперативное управление	201 В
2.	Измеритель LCR E7-22	1		
3.	Мегаомметр ЭС 0202/2Г (№58298)	1		
4.	Омметр Ф 4103-М1	1		
5.	Осциллограф GOS-620 FG	1		
6.	Частотомер GFC-8010H	1		
7.	Стенд «Электротехника и основы электроники»	5		
8.	Измеритель напряжения прикосновения тока	1		
9.	Источник питания БЗ-713,4	1		
10.	Мегаомметр М4100 В (500В)	1		
11.	Стенды «Уралочка»	5		

4.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие /В.Е. Эрастов. – М.: ФОРУМ, 2008. – 208 с.

Дополнительные источники:

2. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация.: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений. – 7-е изд., стер. М.: Высшая школа, 2002. – 256 с.
3. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений, стер. М.: Высшая школа, 2000. – 300 с.
4. Никифоров А.Д. Процессы управления объектами машиностроения. – М.: Высшая школа, 2001. – 544 с.
5. Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 528 с.

Программное обеспечение

Не требуется

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационная правовая система КонсультантПлюс

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

– устный опрос;

– защита отчётов по лабораторным занятиям.

Уровень освоения частей компетенций подтверждается оценкой по дисциплине, определяемой исходя из количества средне набранных баллов по каждому результату обучения по дисциплине, в соответствии с показателями, критериями и шкалой оценивания, представленными в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 - Показатели, критерии, средства оценивания достижения запланированных результатов обучения при текущем контроле успеваемости и шкала оценки результатов формирования частей компетенций, приобретаемых в ходе освоения дисциплины

Результаты обучения	**Показатели и критерии оценивания сформированности частей компетенций**		**Средства оценивания**	**Шкала оценивания**		
	показатели	**критерии**		**5**	**4**	**3**
ПК 1.1. - 1.3.ОП.05. з2 - основные понятия, термины и определения; з3 - средства метрологии, стандартизации и сертификации; з4 - профессиональные элементы международной и региональной стандартизации; у8 - выполнять метрологическую поверку средств измерений; у9 - выполнять расчёт погрешностей измерений.	Понимание сути основных понятий, терминов и определений метрологии, стандартизации и сертификации и элементов международной и региональной стандартизации	Точность воспроизведения основных понятий, терминов и определений метрологии, стандартизации и сертификации и элементов международной и региональной стандартизации	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания материала	Достаточно точное воспроизведение содержания материала	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе
	Правильное выполнение метрологических средств измерений и правильное выполнение расчётов погрешностей измерений	Объективность и достоверность полученных данных, правильность выбора метрологических средств измерений, корректность проведенных расчётов, верность сформулированных выводов	Лабораторные занятия №№ 1 - 8	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий и исчерпывающие выводы	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий и достаточно полные выводы при несущественных неточностях	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий при отдельных неточностях и неполные выводы
ПК 2.2.ОП.05. з5 - показатели качества и методы их оценки; з6 - системы и схемы сертификации; у10 - проводить испытания и контроль продукции; у11 - применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта; у12 - определять износ соединений.	Понимание сути основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов и схем сертификации	Точность воспроизведения основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов и схем сертификации	Устный опрос	Точное, уверенное воспроизведение содержания материала	Достаточно точное воспроизведение содержания материала	Допущены отдельные ошибки и неточности в ответе
	Правильное применение документации систем качества, основных правил и документов системы сертификации	Объективность и достоверность полученных данных, правильность выбора методов решения задач, корректность проведенных расчётов, верность сформулированных выводов	Лабораторные занятия №№ 1 - 8	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий и исчерпывающие выводы	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий и достаточно полные выводы при несущественных неточностях	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных занятий при отдельных неточностях и неполные выводы
ОК 1.ОП.05 з1 - значение и место метрологии, стандартизации и	Правильно выполненная и оформленная самостоятельная работа по дисциплине	В сроки выполненная и правильно оформленная внеаудиторная самостоятельная работа	Устный опрос, отчёты по лабораторным	Грамотно оформленная работа в соответствии с установленными требованиями	Грамотно оформленная работа в соответствии с установленными требованиями, но при	Верно оформленная работа при отдельных неточностях и несущественных

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности частей компетенций		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
сертификации в своей будущей профессии ОК 2.ОП.05 у1 - организовывать и проводить самооценку выполненных внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине ОК 3.ОП.05 у2 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях в области метрологии ОК 4.ОП.05 у3 - формировать отчётные документы по выполненным внеаудиторным самостоятельным работам по дисциплине ОК 5.ОП.05 у4 - применять информационно-коммуникационные технологии при выполнении задач в профессиональной деятельности ОК 6.ОП.05 у5 - эффективно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями ОК 7.ОП.05, ОК 8.ОП.05 у6 - самостоятельно заниматься самообразованием в области метрологии, стандартизации и сертификации ОК 9.ОП.05			занятиям		несущественных неточностях в оформлении работ	ошибках в оформлении работ

Результаты обучения	Показатели и критерии оценивания сформированности частей компетенций		Средства оценивания	Шкала оценивания		
	показатели	критерии		5	4	3
у7 - использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности						

5.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Дифференцированный зачёт

Условия проставления дифференцированного зачёта по дисциплине:

Дифференцированный зачёт по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» выставляется по итогам проведённого текущего контроля знаний студентов и выставленной средней результирующей оценки по всем модулям текущего контроля:

- оценка «отлично» за дисциплину – средняя оценка по всем модулям не менее 4,5;
- оценка «хорошо» за дисциплину – средняя оценка по всем модулям не менее 4,0;
- оценка «удовлетворительно» за дисциплину – средняя оценка по всем модулям не менее 3,0.

б) Экзамен – не предусматривается.

5.3 Типовые вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту

1 Определение метрологии. Подразделение метрологии. Предмет и задачи метрологии
2 Физическая величина (ФВ). Классификация ФВ. Системы ФВ
3 Понятие единства измерений
4 Шкала физической величины. Виды шкал
5 Основные единицы системы измерений, их размерности
6 Классификация измерений. Измерение. Модель измерения. Виды измерений. Методы измерений
7 Прямые измерения и косвенные
8 Характеристика точности измерений. Основные принципы измерений
9 Методы обработки результатов измерений
10 Поверка. Поверочные схемы, их виды
11 Калибровка
12 Средства измерений. Виды средств измерений
13 Аддитивная составляющая погрешности
14 Мультипликативная составляющая погрешности
15 Эталон. Свойства эталона. Виды эталонов. Назначение эталонных средств измерений
16 Определение и классификация эталонов единиц физических величин
17 Определение погрешности и классификация погрешностей измерений
18 Структура государственной метрологической службы Российской Федерации
19 Аналоговые измерительные приборы
20 Цифровые измерительные приборы
21 Классификация электроизмерительных приборов
22 Обозначение систем приборов
23 Метрологические службы
24 Нормативные документы по метрологии
25 Госстандарт России. Задачи Госстандарта
26 Государственная метрологическая служба. Состав, функции
27 Международные метрологические организации
28 Государственный метрологический контроль и надзор
29 Поверка средств измерений
30 Калибровка средств измерений
31 Система сертификации средств измерений
32 Методики выполнения измерений
33 Метрологическая экспертиза

34 Определение стандартизации и стандарта
35 Цели и задачи стандартизации
36 Определение сертификации
37 Цели и задачи сертификации

ПРИЛОЖЕНИЕ А

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***108***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***12***
В том числе:	
теоретическое обучение	***6***
лабораторные занятия	***6***
практические занятия	**-**
контрольные работы	**-**
курсовая работа (проект)	**-**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***96***
В том числе:	
подготовка отчётов по лабораторным занятиям	***6***
работа над материалом учебника, конспектом лекций	***60***
выполнение домашней контрольной работы	***30***
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Модуль 1. Метрология		**56**	
Раздел 1. Метрология		**56**	
Тема 1.1. Средства, методы и погрешность измерений	Основы теории измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Составляющие погрешностей измерений: погрешность метода, погрешность отсчёта, погрешность интерполяции, случайные и грубые погрешности	0,5	*3*
	Лабораторное занятие № 1 Изучение электроизмерительных приборов различных систем по принципу действия	2	
	Лабораторное занятие № 2 Исследование электронного осциллографа	2	
	Лабораторное занятие № 3 Исследование электронного частотомера	2	
	Лабораторное занятие № 4 Исследование электронного вольтметра	-	
	Самостоятельная работа студентов Подготовить отчёты по лабораторным занятиям. Изучить учебный материал «Эталоны. Меры. Калибры. Измерительные инструменты. Измерительные приборы и их классификация. Автоматизированные измерительные системы и комплексы». Выполнить домашнюю контрольную работу	19,5	
Тема 1.2. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений	Международные организации по метрологии: международная организации мер и весов, международная организация законодательной метрологии	0,5	*3*
	Лабораторное занятие № 5 Измерение активной и реактивной мощности в трёхфазной цепи	-	
	Лабораторное занятие № 6 Исследование цифрового комбинированного прибора	-	
	Лабораторное занятие № 7 Измерение активной мощности и энергии в однофазной цепи	-	
	Лабораторное занятие № 8 Измерение активной и реактивной энергии в трёхфазной цепи	-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Основные международные нормативные документы по метрологии. Три составляющие метрологии: законодательная, фундаментальная и практическая». Выполнить домашнюю контрольную работу	27,5	
Тема 1.3. Государственный метрологический контроль и надзор	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Службы контроля и надзора. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Комплекс нормативных и методических документов государственной системы измерений (ГСИ)». Изучить и составить конспект основных положений закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»	2	*1*
Модуль 2. Стандартизация		**33**	
Раздел 2. Стандартизация		**10**	
Тема 2.1. Основные термины и определения в области стандартизации и управления качеством	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал « Цели, принципы, функции и задачи стандартизации. Национальная, региональная и международная стандартизации. Нормативные документы по стандартизации: стандарт, идентичные и унифицированные стандарты, правила (нормы), рекомендации, нормы. Комплексные системы стандартизации. Методы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Взаимозаменяемость. Комплексная и опережающая стандартизация». Подготовить конспект по теме «Национальная, региональная и международная стандартизации»	4	*1*
Тема 2.2. Международная и региональная стандартизации	Стандартизация систем управления качеством. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Международная организация по стандартизации (ИСО)	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Международная электротехническая комиссия (МЭК)». Подготовить конспект по теме «Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК)»	2,5	
Тема 2.3. Государственная система стандартизации Российской Федерации	Вступление России в ВТО. Правила ГСС применения международных стандартов в РФ	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект по теме «Концепция национальной системы стандартизации в России»	2,5	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Раздел 3. Объекты стандартизации в отрасли		**10**	
Тема 3.1. Стандартизация промышленной продукции	Стандартизация промышленной продукции. Технические условия. Стандарт технических условий. Функциональные требования к изделиям. Технологические требования к технологическому процессу	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Составить словарь понятий и определений	3,5	
Тема 3.2. Стандартизация и качество продукции	Объективная необходимость улучшения качества продукции. Квалиметрическая оценка качества продукции	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Подготовить конспект по теме «Свойства качества функционирования изделий»	2,5	
Тема 3.3. Стандартизация моделирования функциональных структур объектов отрасли	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Научно-методический подход стандартизации в моделировании функциональных структур. Моделирование размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Моделирование электронных цепей»	3	*1*
Раздел 4. Система стандартизации в отрасли		**7**	
Тема 4.1. Государственная система стандартизации и научно-технический прогресс	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал « Главная задача стандартизации. Роль стандартизации в управлении качеством продукции. Роль стандартизации в обеспечении качества изделий»	4	*1*
Тема 4.2. Методы стандартизации как процесс управления	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал « Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Цель комплексной и опережающей стандартизаций. Комплексные системы общетехнических стандартов»	3	*2*
Раздел 5. Стандартизация норм взаимозаменяемости		**6**	
Тема 5.1. Общие понятия основных норм	Общие понятия: затор, натяг, номинальный размер, действительный размер, наибольший предельный размер. Проходный предел, непроходный предел.	0,5	*2*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
взаимозаменяемости	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Верхнее предельное отклонение, нижнее предельное отклонение, действительное отклонение. Допуск, поле допуска. Нулевая линия. Сопрягаемые детали. Допуск посадки. Параметры посадок: посадка с зазором, посадка с натягом»	1,5	
Тема 5.2. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости	Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости**:** понятие системы, структура системы. Систематизация допусков, порядок отсчёта, шкалы отсчёта допусков	0,5	*2*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Функциональные зависимости допусков. Систематизация посадок. Функционирование системы»	1,5	
Тема 5.3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС)	Градация точности. Основные отклонения для образования посадок. Условные обозначения предельных отклонений и посадок ГЦС	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Автоматизированный поиск нормированной точности ГЦС. Калибры для гладких цилиндрических деталей»	1,5	
Модуль 3. Качество продукции		**5**	
Раздел 6. Качество продукции		**5**	
Тема 6.1. Показатели качества и методы их оценки	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Качество продукции. Показатели качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Методы работы по качеству продукции. Методы оценки уровня качества однородной продукции»	3	*1*
Тема 6.2. Технологическое обеспечение качества	Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Системный подход к управлению качеством продукции на предприятии. Комплексная система управления качеством продукции. Стандарт ИСО 9000»	1,5	
Модуль 4. Сертификация		**9**	
Раздел 7. Сертификация		**9**	
Тема 7.1. Основные термины и определения в области сертификации	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Цели, принципы, функции и задачи сертификации. Общие положения по сертификации»	4	*1*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объём часов	Уровень освоения
Тема 7.2. Системы сертификации	Понятие и состав систем сертификации. Получение изготовителем продукции сертификата соответствия	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Признание зарубежных сертификатов соответствия. Проверка состояния производства сертифицируемой продукции. Информация о сертификации»	2,5	
Тема 7.3. Схемы сертификации	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Выбор схем сертификации. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации»	2	*1*
Модуль 5. Экономическое обоснование качества продукции		**5**	
Раздел 8. Экономическое обоснование качества продукции		**5**	
Тема 8.1. Экономическое обоснование стандартизации	Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандартизации	0,5	*1*
	Самостоятельная работа студентов Изучить учебный материал «Методы расчётов экономической эффективности на этапе технологической подготовки производства. Экономический эффект по стандартизации в сфере производства и эксплуатации»	2,5	
Тема 8.2. Экономика качества продукции	**Самостоятельная работа студентов** Изучить учебный материал «Задача повышения качества продукции. Четыре основных направления для производства новой продукции»	2	*1*
	ВСЕГО:	**108**	

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК