

Министерство науки и высшего Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

 А.В. Лейфа

« 01 » июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) образовательной программы: «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Квалификация выпускника: бакалавр

Программа подготовки: академический бакалавриат

Год набора 2020

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5 семестр (0,2 академ. час.)

Лекции 18 (академ. час.)

Практические занятия 16 (академ. час.)

Самостоятельная работа 37,8 (академ. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (академ. час.), 2 (з.е.).

Составитель: В.Н. Аверьянов, доцент, канд. физ.-мат. наук

Факультет: инженерно-физический

Кафедра безопасности жизнедеятельности

2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является ознакомление с современным состоянием метрологии, стандартизации и сертификации, подготовить будущего специалиста к решению организационных, научных, технических и правовых задач метрологической деятельности при проведении испытаний, сертификации услуг, процессов, систем качества и персонала.

Задачи дисциплины:

- дать сведения о государственной системе стандартизации, о международных стандартах в области качества;
- дать необходимые сведения по нормированию точности размеров, формы, расположения, шероховатости поверхности в изделиях;
- дать сведения об анализе погрешности измерений и познакомить с методами обработки результатов измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Учебная дисциплина относится к базовой части образовательной программы. Для овладения программой курса студентам необходимы знания таких дисциплин базовой части образовательной программы как «Математика», «Физика». Знания и умения, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», будут необходимы при изучении дисциплин «Электромагнитная и радиационная безопасность», «Научно-исследовательская работа», «Мониторинг среды обитания», а также при прохождении производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15).

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

основные понятия, термины и определения в области стандартизации, метрологии и сертификации, основные положения федерального закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений, взаимосвязь проблем обеспечения качества продукции, метрологического обеспечения и сертификации; основные принципы инструментального контроля (ОПК-1, ПК-15).

уметь:

использовать метрологические методы анализа, синтеза и оптимизации процессов измерений и контроля качества продукции, использовать организационную и нормативную основу испытаний, использовать принципы и практику международного сотрудничества в области контроля качества, испытаний, сертификации продукции и услуг; пользоваться справочным материалом и стандартами, выполнять метрологическое обеспечение производства как на этапе проектирования, так и во время эксплуатации и реконструкции (ОПК-1, ПК-15).

владеть:

навыками выбора системы и схем сертификации продукции и услуг, заполнения сертификата соответствия; навыками проведения измерений и обработки их результатов (ОПК-1, ПК-15).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции	
	ОПК-1	ПК-15
Введение в дисциплину	+	
Основы метрологии	+	+
Законодательная метрология	+	
Стандартизация	+	+
Сертификация		+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Введение в дисциплину	5	1-2	2	-	-	2	Собеседование
2	Основы метрологии	5	3-6	4	8	-	12	Собеседование, отчет по практической работе, реферат
3	Законодательная метрология	5	7-10	4	2	-	5,8	Тестирование, реферат, отчет по практической работе
4	Стандартизация	5	11-14	4	2	-	6	Отчет по практической работе, тестирование
5	Сертификация	5	15-17	4	4	-	12	Конспекты по темам на самостоятельное изучение, подготовка к зачету

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>). Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
	Всего на дисциплину		1–17	18	16	-	37,8	Зачет

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в дисциплину	Содержание курса, его роль в подготовке молодых специалистов по вопросам метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством. Связь курса с другими дисциплинами. История развития метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь и роль в обеспечении качества продукции и услуг.
2	Основы метрологии	<p>Предмет и задачи метрологии. Базовые метрологические термины и их определения. Предмет метрологии. Задачи и основные разделы метрологии. Направления развития современной метрологии. Измерение. Элементы измерительной процедуры. Свойства и величины. Единицы измерения, системы единиц. Международная система единиц. Эталоны. Погрешности измерений, их виды и классификация. Погрешности средств измерения (СИ). Классы точности СИ. Принцип выбора СИ.</p> <p>Виды измерений, принципы и методы измерений. Измерение физической величины. Принцип измерения. Структурные элементы процесса измерения. Структурная схема взаимосвязи элементов процесса измерения. Виды измерений, их классификация. Методы измерений.</p> <p>Погрешности измерений. Погрешности измерения, их классификация. Погрешности СИ. Случайная и систематическая погрешности. Принципы описания и оценивания погрешностей. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности. Формирование результата измерения, правила округления результатов и погрешностей измерения.</p> <p>Средство измерений. Средство измерений (СИ). Классификация СИ. Структура СИ. Компоненты структуры СИ Основные нормируемые метрологические характеристики СИ. Статические и динамические характеристики и параметры СИ.</p> <p>СИ электрических, магнитных и неэлектрических величин. Структура и принцип работы электроизмерительных приборов. Приборы сравнения. Измерительные преобразователи. Преобразователи электрических величин. Преобразователи магнитных величин в электрические. Электрические измерения неэлектрических величин. Преобразователи неэлектрических величин в электрические.</p> <p>Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Структуры ИИС. Автоматические измерительные системы</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>(АИС).Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК). Измерительные сигналы. Классификация измерительных сигналов. Аналоговый, дискретный и цифровой измерительные сигналы. Помехи и их классификация. Математическое описание измерительных сигналов. Подготовка измерительного эксперимента и обработка результатов измерений. Методика выполнения измерений (МВИ). Назначение МВИ. Содержание документа на МВИ. Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля.</p>
3	Законодательная метрология	<p>Основы метрологического обеспечения. Задача законодательной метрологии. Понятие метрологического обеспечения (МО). Объекты и основы МО. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цель ГСИ. Основные объекты и задачи ГСИ. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», как правовая основа ГСИ, его основные цели. Основные положения Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Метрологическая служба. Структура и функции метрологических служб предприятий, организаций, учреждений, являющихся юридическими лицами. Условия аккредитации, основные задачи и структурные подразделения метрологической службы юридических лиц. Права и обязанности специалистов метрологических служб предприятий и организаций.</p>
4	Стандартизация	<p>Роль стандартизации в повышении качества продукции. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях. Качество и количество. Иерархия понятия качества. Сущность и цель стандартизации. Основные результаты деятельности по стандартизации. Развитие стандартизации в Европе и в России. Терминология в области стандартизации. Нормативный документ. Стандарт. Категории стандартов. Правила (ПР). Рекомендации (Р). Норма. Технический регламент (ТР). Правовые основы и организация работы по стандартизации в РФ. Закон РФ «О техническом регулировании» (от 27 июня 2002 г.). Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Технические регламенты. Органы и службы по стандартизации, их функции. Научная база стандартизации. Научно-технические принципы и методы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов и технических регламентов Основные задачи госнадзора. Организации, осуществляющие государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов и технических регламентов согласно Закону РФ «О техническом регулировании». Объекты проверки госнадзора. Права и обязанности государственных инспекторов. Правила проведения госнадзора.</p>
5	Сертификация	<p>Терминология в области сертификации. Международная и национальная терминология (Закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002.). Основные понятия подтверждения соответствия.</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>Нормативно-правовые основы сертификации. Основные цели и объекты сертификации. Международные стандарты и руководства в области сертификации (Руководства ИСО/МЭК). Национальные стандарты и правила в области сертификации. Законы РФ: «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании».</p> <p>Схемы и системы сертификации. Система сертификации в РФ. Организационная структура государственной системы сертификации. Схемы сертификации.</p> <p>Принципы осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Концепция совершенствования системы сертификации и перехода к механизму подтверждения соответствия. Принципы осуществления сертификации. Внедрение обязательной сертификации. Цель, основные аспекты и системы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Правила и процедуры системы добровольной сертификации.</p> <p>Правила и порядок проведения сертификации. Основные участники сертификации. Обязанности и функции органа по сертификации. Требования, предъявляемые к испытательным (измерительным) лабораториям. Порядок проведения сертификации.</p>

6.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость (в акад. часах)
1	Основы метрологии	2.1. Вероятностное описание случайной погрешности - семинар 2.2. Методы выявления и исключения грубых погрешностей (промахов) - семинар 2.3. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам - семинар 2.4. Расчет методических погрешностей - семинар	2 2 2 2
2	Законодательная метрология	3.1. Закон «Об обеспечении единства измерений» - деловая игра	2
3	Стандартизация	4.1. Технический регламент (ТР). Назначение, содержание, применение и виды ТР - семинар	2
4	Сертификация	5.1. Сертификация средств измерений - семинар 5.2. Поверка и калибровка СИ - ролевая игра	2 2
Итого			16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	1. Введение в дисциплину Содержание курса, его роль в подготовке молодых специалистов по вопросам метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством. Связь курса с другими дисциплинами. История развития метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь и роль в обеспечении качества продукции и услуг.	Реферат.	2
2	2. Основы метрологии Предмет и задачи метрологии. Базовые метрологические термины и их определения. Свойства и величины. Единицы измерения, системы единиц. Виды измерений, принципы и методы измерений. Погрешности измерений. Погрешности измерения, их классификация. Погрешности СИ. Случайная и систематическая погрешности. Принципы описания и оценивания погрешностей. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности. Формирование результата измерения, правила округления результатов и погрешностей измерения. Средство измерений. СИ электрических, магнитных и неэлектрических величин. Информационно-измерительные системы (ИИС). Измерительные сигналы. Подготовка измерительного эксперимента и обработка результатов измерений.	Реферат, презентация с докладом	12
3	3. Законодательная метрология Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическая служба.	Реферат, презентация с докладом, подготовка к тестированию.	5,8
4	4. Стандартизация Роль стандартизации в повышении качества продукции. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях. Терминология в области стандартизации. Правовые основы и организация работы по стандартизации в РФ. Научная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов и технических регламентов.	Реферат, подготовка отчета по практической работе.	6
5	5. Сертификация Терминология в области сертификации. Нормативно-правовые основы сертификации. Схемы и системы сертификации. Принципы осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.	Подготовка отчета по практической работе, подготовка к зачету	12
Итого			37,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Аверьянов В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / АмГУ, ИФФ ; сост. В.Н. Аверьянов. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9037.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, занятия в интерактивной форме.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для предоставления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Примерные вопросы к зачету

1 Понятия «Физическая величина». Качественные и количественные характеристики измеряемых величин. Основные положения теории размерностей. Основные и производные физические величины.

2 Единица физической величины. Основные и производные, дольные и кратные единицы. Международная система единиц СИ. Состав системы СИ, ее достоинства и недостатки.

3 Основные типы измерительных шкал и разновидности познавательных процедур. Классификация, способы построения, достоинства и недостатки измерительных шкал. Направления дальнейшего развития шкал.

4 Понятие «измерение». Классификация измерений. Характеристика измерений в пределах каждой классификационной группы. Примеры.

5 Понятие «метрологическая характеристика». Группы метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений в пределах каждой группы. Примеры.

6 Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Сущность и назначение процедуры нормирования. Понятие «класс точности». Способы задания и обозначения классов точности. Примеры.

7 Факторы, влияющие на результат измерений. Основной постулат метрологии. Следствия из основного постулата метрологии, обуславливающие правила математического описания результатов измерений. Оценки результатов измерений. Виды оценок и их свойства.

8 Учет факторов, влияющих на точность результата измерений на различных этапах выполнения измерений. Виды поправок к результатам измерения, порядок их внесения. Составляющая погрешности, компенсируемая внесением поправок, ее виды. Примеры.

9 Результаты измерений, содержащие грубые погрешности (промахи). Определение. Способы выявления промахов и их математическое обоснование.

- 10 Однократное измерение. Особенности метрологического анализа однократного измерения. Алгоритмы обработки результата однократного измерения.
- 11 Прямое многократное измерение. Особенности метрологического анализа многократного измерения. Алгоритмы обработки результата многократного измерения.
- 12 Обработка результатов нескольких серий измерений. Понятия «серия измерений», «однородная» и «неоднородная» серии измерений. Алгоритмы обработки результатов нескольких серий измерений.
- 13 Косвенные измерения. Определение. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений. Вычисление точечных оценок результата косвенных измерений. Пример.
- 14 Обработка экспериментальных данных при изучении зависимостей. Сущность метода наименьших квадратов, условия его применения. Алгоритм построения зависимости по экспериментальным данным методом наименьших квадратов.
- 15 Обеспечение единства измерений. Понятие «единство измерений». Правовая база обеспечения единства измерений. Роль Федерального агентства по техническому регулированию в обеспечении единства измерений и области его компетенции.
- 16 Метрологические службы. Виды и структура метрологических служб. Функции метрологических служб различных видов.
- 17 Государственное регулирование обеспечения единства измерений. Сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
- 18 Утверждение типа средств измерений. Порядок действий при утверждении типа средств измерений. Порядок регистрации информации об утверждении типа средств измерений.
- 19 Поверка средств измерений. Определение. Средства измерений, подлежащие поверке. Правовая база поверочных работ. Виды поверок, их характеристика и условия проведения. Условия, исключающие проведение отдельных видов поверки.
- 20 Способы проведения поверки средств измерений, их классификация и характеристика. Достоинства, недостатки и области применения каждого метода поверки средств измерений.
- 21 Калибровка средств измерений. Определение. Средства измерений, подлежащие калибровке. Правовая база калибровки. Виды калибровки. Особенности организации калибровочных работ. Принципы построения Российской системы калибровки и ее участники.
- 22 Государственное регулирование обеспечения единства измерений: метрологическая экспертиза; государственный метрологический надзор.
- 23 Государственное регулирование обеспечения единства измерений: аттестация методик (методов) измерений; аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.
- 24 Эталоны единиц физических величин. Определение. Классификация эталонов единиц физических величин по точности, соподчиненности и составу. Назначение международных эталонов единиц физических величин.
- 25 Понятие, сущность, предмет и задачи стандартизации. Разделы стандартизации. Содержание стандартизации. Хозяйственное значение стандартизации и её место в системе наук.
- 26 Правовое обеспечение стандартизации. Юридический статус технического регламента, национального стандарта, международного стандарта. Цели и принципы стандартизации.
- 27 Государственная система стандартизации ГСС РФ. Определение, структура, направления деятельности. Система органов и служб стандартизации в России.
- 28 Международная организация по стандартизации. Назначение, структура, направления деятельности. Межгосударственная организация по стандартизации стран СНГ.

- 29 Виды работ, выполняемых при стандартизации, их назначение, краткая характеристика и примеры.
- 30 Научно-технические принципы стандартизации. Перечень принципов стандартизации, их назначение и краткая характеристика.
- 31 Принцип предпочтительности и его практическая реализация.
- 32 Методы стандартизации: комплексная и опережающая стандартизация, их цели и задачи.
- 33 Комплексные межотраслевые целевые системы стандартов: цель создания, назначение, условное обозначение при кодировании стандартов. Краткая характеристика комплексных систем стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕССП, ГСИ.
- 34 Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких цилиндрических деталей: стандартизация точности размеров, формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей.
- 35 Правила разработки, утверждения, внедрения и пересмотра национальных стандартов. Методика определения экономической эффективности стандартов. Контроль за соблюдением национальных стандартов и стандартов организаций.
- 36 Категории стандартов и других нормативных документов по техническому регулированию. Перечень категорий документов по техническому регулированию и их краткая характеристика.
- 37 Виды стандартов. Перечень видов стандартов и их краткая характеристика.
- 38 Сертификация. Определение. Правовая база. Нормативное обеспечение. История развития сертификации в России. Объекты сертификации. Содержание понятия «Продукция». Цели, принципы и формы подтверждения соответствия.
- 39 Добровольное подтверждение соответствия. Назначение. Перечень документов, на соответствие которым проводится добровольное подтверждение соответствия. Формы и объекты добровольного подтверждения соответствия. Функции органа по добровольной сертификации.
- 40 Система добровольной сертификации. Определение и его сущность. Создатели системы добровольной сертификации, их обязанности. Порядок регистрации системы добровольной сертификации. Основания для отказа в регистрации.
- 41 Знак соответствия. Определение. Назначение. Порядок применения. Особенности применения знаков соответствия системам менеджмента качества. Знак обращения на рынке. Определение. Назначение. Порядок применения.
- 42 Общие правила обязательного подтверждения соответствия. Объекты и формы обязательного подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Определение и его сущность. Декларация о соответствии: определение, схемы ее принятия. Круг заявителей при декларировании соответствия.
- 43 Декларирование соответствия на основании собственных доказательств. Документы, служащие собственными доказательственными материалами. Порядок определения состава доказательственных материалов на конкретный вид продукции.
- 44 Декларирование соответствия на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием третьей стороны. Сущность понятия «третья сторона». Виды доказательственных материалов, получаемых с участием третьей стороны и области, ограничивающие их применение.
- 45 Содержание декларации о соответствии. Сроки действия и хранения декларации о соответствии. Назначение и порядок регистрации декларации о соответствии. Порядок признания декларации о соответствии недействительной.
- 46 Обязательная сертификация. Содержание сертификата соответствия и срок его действия. Круг заявителей при обязательной сертификации. Функции органа по обязательной сертификации. Условия проведения инспекционного контроля за объектами обязательной сертификации.

47 Порядок приостановления или прекращения действия сертификата соответствия. Порядок регистрации сведений о сертификатах соответствия. Порядок взаимодействия заявителя, органа по сертификации и испытательной лаборатории при проведении обязательной сертификации.

48 Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

49 Сертификация продукции. Схемы сертификации продукции, области их применения. Порядок проведения сертификации продукции. Характеристика каждого этапа.

50 Сертификация услуг. Схемы сертификации услуг и области их применения. Порядок сертификации услуг. Характеристика каждого этапа. Особенности сертификации услуг.

51 Сертификация систем менеджмента качества. Значение сертификации систем менеджмента качества. Правила сертификации систем менеджмента качества. Этапы сертификации систем менеджмента качества и содержание работ на каждом этапе.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Радкевич. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 788 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3219>. (дата обращения: 10.06.2020).

б) дополнительная литература

1. Червяков, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П. А. Галкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-8265-1426-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64114.html> (дата обращения: 10.06.2020).

2. Егоров, Ю. Н. Метрология и технические измерения : сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» / Ю. Н. Егоров. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-0572-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16371.html> (дата обращения: 10.06.2020).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система «IPRbooks»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам
2	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3	Операционная система MSWindows 7 Pro, Операционная система MSWindows XP SP3	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years до 30.06.2019) Renewal по договору -Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от01 марта 2016 года
4	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years до 30.06.2019) Renewal по договору -Сублицензионный договор №

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		Тг000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
2	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
3	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
4	https://ohranatruda.ru	Охрана труда в России. Информационный портал. Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

2. Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Целью проведения практических занятий является закрепление полученного на лекциях теоретико-методического материала, развитие логического мышления и аналитических способностей у будущих бакалавров. Методика проведения практических занятий предусматривает решение общих (типовых) задач и нескольких задач для самостоятельного решения. Темы практических занятий сообщаются студентам заранее и определены рабочей программой дисциплины.

Методические рекомендации для выполнения практических работ, в которых кратко изложен основной теоретический материал по теме практической работы, а также приведен порядок выполнения работы с требованиями к отчету, выдаются на первом занятии в электронном виде.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях по теме практического занятия. Изучить выданный преподавателем материал по темам практических работ. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Ознакомиться с исходными данными для выполнения индивидуального задания. На практических занятиях задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

3. Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (выполнение расчетно-графической работы, сдача зачетов).

4. Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине или доступ к электронным библиотечным ресурсам, которые необходимы для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл, что даст это на практике?

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ, проектор, лабораторные стенды.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет 4 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 4 (акад. час.)

Практические занятия 4 (акад. час.)

Самостоятельная работа 63,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Введение в дисциплину	4	2	-	-	6	Отчеты по лабораторной и практической работам, опрос, защита контрольной работы
2	Основы метрологии	4		2	-	14	
3	Законодательная метрология	4		2	-	14	
4	Стандартизация	4	1	-	-	16	Отчет по лабораторной работе
5	Сертификация	4	1	-	-	13,8	Отчет по практической работе, тест
Всего на дисциплину		4	4	4	-	63,8	Зачет (0,2 акад. час.)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Введение в дисциплину	Подготовка к опросу, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, оформление и подготовка к защите контрольной работы.	6
2	Основы метрологии		14
3	Законодательная метрология		14
4	Стандартизация	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.	16
5	Сертификация	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к тестированию.	13,8
Итого			63,8