Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 16:58:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____/Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки/специальность
22.03.02 Металлургия

Профиль/специализация
Инновации в металлургии

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очно-заочная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук  /А.В. Малахов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и сертификация»,
кандидат наук  /Т.А. Левина/

Руководитель образовательной программы
«Инновации в металлургии»  Хламкова С.С.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины....7
   - 3.3. Содержание дисциплины....7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы....9
   - 4.2. Основная литература....10
   - 4.3. Дополнительная литература....10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы....11
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....11
5. Материально-техническое обеспечение....11
6. Методические рекомендации....12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....13
7. Фонд оценочных средств....13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....14
   - 7.3. Оценочные средства…….……... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по указанному направлению.

Основные задачи дисциплины следующие:

– овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений;

– овладение методиками инженерных расчетов взаимозаменяемости основных видов деталей сопряжений и узлов машин общего назначения, отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;

– практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;

– изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;

– освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен:

– знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований

– уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы.

– владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования.

Обучение по дисциплине «метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. ИОПК-4.2знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности. ИОПК-4.3умеет применять правила преобразования информации необходимые для её хранения.
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИОПК-6.1 знает основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. ИОПК-6.2 умеет применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. ИОПК-6.3 имеет навыки владения технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности.

ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в металлургической отрасли	ИОПК-7.1 знает основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. ИОПК-7.2 умеет анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. ИОПК-7.3 имеет навыки подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

– математический анализ;
– статистические методы в металлургии;
– материаловедение;
– методы неразрушающего контроля металлов и сплавов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Разделы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» изучаются на шестом семестре третьего курса.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	**18**	18
1.2	Семинарские/практические занятия	**18**	18
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
3	**Промежуточная аттестация**	+	+
3.1	Экзамен	+	+
	Итого	**144**	144

3.1.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**10**	10
	В том числе:		
1.1	Лекции	**6**	6
1.2	Семинарские/практические занятия	**4**	4
2	**Самостоятельная работа**	**134**	134
3	**Промежуточная аттестация**	+	+
3.1	Экзамен	+	+
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основы метрологии.	**80**	**10**	**10**			**60**
1.1	Тема 1. Общие сведения о метрологическом обеспечении.	**16**	2	2			12
1.2	Тема 2. Общие сведения о физических величинах.	**16**	2	2			12
1.3	Тема 3. Измерения физической величины. Средства измерений.	**16**	2	2			12
1.4	Тема 4. Погрешности результатов измерений.	**16**	2	2			12
1.5	Тема 5. Государственные информационные ресурсы в области обеспечения единства измерений.	**16**	2	2			12
2	Раздел 2. Основы стандартизации.	**32**	**4**	**4**			**24**
2.1	Тема 1. Общие сведения о стандартизации.	**16**	2	2			12
2.2	Тема 2. Государственная система стандартизации Российской Федерации.	**16**	2	2			12
3	Раздел 3. Основы сертификации.	**32**	**4**	**4**			**24**
3.1	Тема 1. Общие вопросы сертификации.	**16**	2	2			12
3.2	Тема 2. Общие вопросы системы качества.	**16**	2	2			12
	Итого	**144**	**18**	**18**			**108**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основы метрологии	**51**	**2**	**4**			**45**
1.1	Тема 1. Общие сведения о метрологическом обеспечении.	**51**	2	4			45
2	Раздел 2. Основы стандартизации	**47**	**2**				**45**
2.1	Тема 1. Общие сведения о стандартизации.	**47**	2				45
3	Раздел 2. Основы сертификации	**46**	**2**				**44**
3.1	Тема 1. Общие вопросы сертификации.	**46**	2				44
	Итого	**144**	**6**	**4**			**134**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы метрологии.

Тема 1. Общие сведения о метрологическом обеспечении.

Предмет и задачи метрологии. Метрология, как наука об измерениях и ее роль в познавательной деятельности человека. История становления и развития метрологии. Значение метрологии в развитии науки, техники и технологии. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. Главные принципы единства измерений. Основные положения и понятия ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Регламентация основных статей Закона. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Тема 2. Общие сведения о физических величинах.

Основные понятия, связанные с объектами измерений: измерение, наблюдение при измерении, физическая величина, свойство, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений, единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, истинное и действительное значение измеряемой величины. Измерение физической величины. Классификация измерений. Методы измерений.

Тема 3. Измерения физической величины. Средства измерений.

Понятие об эталонах физических величин. Назначение эталона. Существенные признаки эталона: неизменность, воспроизводимость, сличаемость. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов: первичные эталон, государственный первичный эталон, национальный эталон, вторичный эталон, эталон – свидетель, эталон сравнения, эталон – копия, рабочий эталон, одиночный эталон, групповой эталон, эталонный набор, исходный эталон, ведомственный эталон. Государственные эталоны основных единиц физических величин системы СИ. Метрологические характеристики государственных эталонов. Передача размеров от эталона к рабочим средствам измерений. Классификация методов и средств измерений. Классификация средств измерений по определяющим

признакам. Обобщенная структурная схема средств измерений. Требования, предъявляемые к средствам измерений. Основные метрологические показатели измерений погрешности измерения: цена деления, пределы измерения, измерительные усилия и т.д. Классы точности средств измерений.

Тема 4. Погрешности результатов измерений.

Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения. Систематическая и случайная составляющие погрешности результатов измерений. Характер проявления систематических погрешностей. Способы исключения систематических погрешностей. Неизбежность и неустранимость случайных погрешностей. Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины. Отсев грубых погрешностей (промахов).

Тема 5. Государственные информационные ресурсы в области обеспечения единства измерений.

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Государственный реестр средств измерений. Цели создания и ведения фонда. Федеральная государственная информационная система ФГИС «Аршин», основные правила пользования государственным реестром средств измерений. Правила и особенности применения информации в ФГИС «Аршин».

Раздел 2. Основы стандартизации.

Тема 1. Общие сведения о стандартизации.

Цели, принципы и функции стандартизации. Объекты стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации (норма, стандарт, регламент, правила и др.). Основные термины и определения. Методы стандартизации Характеристика методов стандартизации: оптимизация требований стандартов, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.

Тема 2. Государственная система стандартизации Российской Федерации.

Система стандартизации в Российской Федерации. Общая характеристика системы и этапы ее реформирования. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Категории стандартов. Виды стандартов и их содержание. Разработка стандартов. Применение стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международные организации по стандартизации.

Раздел 3. Основы сертификации.

Тема 1. Общие вопросы сертификации.

Основные понятия в области оценки соответствия и сертификации. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Форма подтверждения соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Заявитель. Сертификация. Декларация соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынке. Система сертификации. История возникновения, становления и развития сертификации. Законодательная база подтверждения соответствия Законодательная база подтверждения соответствия в Российской Федерации. Постановления Правительства РФ по вопросам подтверждения соответствия. Система оценки подтверждения соответствия в Федеральном законе № 184 – ФЗ «О техническом регулировании от 27 декабря 2002 г.». Сертификация как процедура подтверждения соответствия Цели и принципы подтверждения соответствия. Участники сертификации. Правила и документы по проведению работ в области сертификации. Правила сертификации. Законодательная и нормативная база сертификации. Законодательные акты Российской федерации. Подзаконные акты – постановления Правительства РФ. Основополагающие организационно – методические документы. Классификаторы, перечни и номенклатуры. Рекомендательные документы. Справочные

информационные материалы. Структурная схема информационного обеспечения сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Основные этапы сертификации. Содержание этапов. Сертификат соответствия при обязательной сертификации продукции.

Тема 2. Общие вопросы системы качества.

Взаимосвязь метрологии, стандартизации, сертификации и качества. Методы оценивания показателей качества. Система качества. Документация системы качества. Показатели качества как основная категория оценки потребительских ценностей. Скалярный (интегральный) показатель качества. Векторный показатель качества. Показатели стандартизации и унификации. Коэффициент межпроектной (взаимной) унификации. Показателями производственной технологичности. Показатели результативности и ресурсоемкости.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Выбор средств измерений.
2. Технология разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности (испытания и утверждение типа средств измерений, методики выполнения измерений).
3. Доклад и презентация по выбранной теме реферата.
4. Контроль наружных цилиндрических поверхностей деталей косвенным методом.
5. Поэлементный контроль резьбовых деталей.
6. Однократные измерения.
7. Исследование метрологического обеспечения процесса измерения давления в пневмосистеме.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об обеспечении единства измерений" (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.12.2021).
2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О техническом регулировании" (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.12.2021).
3. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О стандартизации в Российской Федерации".
4. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).
5. РМГ 29–2013. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения (введены в действие Приказом Росстандарта от 05.12.2013 N 2166-ст).
6. ГОСТ 8.395-80. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия при поверке. Общие требования.
7. Приказ Минпромторга России «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» от 31.07.2020 г. № 2510 // Официальный интернет-портал правовой информации: дата опубликования 23.11.2020, http://publication.pravo.gov.ru.: – 2020, – 23 с.
8. Приказ Минпромторга России «Об утверждении требований к содержанию и построению государственных поверочных схем и локальных поверочных схем, в том числе к их разработке, утверждению и изменению, требований к оформлению материалов первичной

аттестации и периодической аттестации эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, формы свидетельства об аттестации эталона единицы величины, требований к оформлению правил содержания и применения эталона единицы величины, формы извещения о непригодности эталона единицы величины к его применению» от 11.02.2020 № 456 // Официальный интернет-портал правовой информации, дата опубликования 20.08.2020 http://publication.pravo.gov.ru. – 2020, – 24 с.

9. ГОСТ Р 8.000–2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

4.2 Основная литература

1. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

2. Брюховец А.А. и др.; под общ. ред. С.А. Зайцева Метрология – М.: ФОРУМ, 2009.

3. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. Учебное пособие. М.; Академия, 2004. – 256 с.

4. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 432 с.

5. Сергеев А.Г. Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2005. – 560 с.

6. Лифиц И.Н. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник. – М.: Юрайт – Издат, 2009. – 315 с.

7. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев и др. – СПб.: Лань, 2019. - 356 с.

8. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / В.Ю. Шишмарев. – Рн/Д: Феникс, 2019. - 64 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Кузнецов В.А. Метрология / В.А. Кузнецов, Л.И. Исаев, И.А. Шайко. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2005.

2. Ершов, Д.С. Цифровая метрология: общие положения: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профили «Метрологическое обеспечение производств», «Цифровая метрологи» / Д.С. Ершов, Т.А. Левина, О.Г. Савостникова, В.Е. Носкова. – Москва: Московский Политех, 2022. – 1 CD-R. – Загл. с титулю экрана. – Текст: электронный. ISBN 978-5-2760-2714-2.

3. Бочкова В.С, Антонова Е.В., Греку М.В. Методические указания (шифр 1238) с вариантами заданий по выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов всех технических специальностей – М. МГТУ МАМИ, 2010.

4. Иванов, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А. А. Иванов, А. И. Ковчик, А. С. Столяров. – Москва: Инфра-М, 2020. – 522 с.

5. Метрология и технические измерения: учебное пособие / В. М. Кишуров, Н. В. Юрасова, П. П. Черников, Т. В. Полякова; Уфимский государственный авиационный технический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Ruscience, 2021. – 208 с.

6. Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В.Ю. Шишмарев. – РнД: Феникс, 2019. – 429 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Метрология, стандартизация и сертификация специальность 22.03.02 Металлургия – https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11857.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. LibreOffice ru – libreoffice.org/download/.
2. OpenOffice ru – libreoffice.org/download/.
3. Операционные системы и дополнения MS Office.
4. Офисные пакеты для работы с текстом, формулами и графиками.
5. Браузер Google Chrome.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральная государственная информационная система Росстандарта – https://fgis.gost.ru/.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://www.elibrary.ru/.
3. Электронно-библиотечная система Лань – https://e.lanbook.com/.
4. Федеральный портал «Инженерное образование» – http://www.techno.edu.ru.
5. Справочная правовая система ГАРАНТ – https://www.garant.ru/.
6. Система «Антиплагиат» – https://www.antiplagiat.ru/.
7. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – https://www.rst.gov.ru/portal/gost/.
8. Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП) и образцов юридических документов – https://rags.ru/gosts/.
9. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы» – http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog.
10. Сайт Российской государственной библиотеки – https://www.rsl.ru/.
11. Федеральный портал Российское образование – http://www.edu.ru/.
12. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России – https://www.gpntb.ru/.
13. Русская виртуальная библиотека – https://rvb.ru/about/general.html.

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация».

Оборудование и аппаратура:

– наборы КМД, микрометрические инструменты, штангенинструменты, индикаторные скобы и нутромеры, комплекты измерительных проволочек;

– оптиметры, биениемеры БВ-200;

– инструментальный микроскоп;

– средства измерений электрических и магнитных величин;

– аналоговые приборы и цифровые измерительные комплексы для определения параметров шероховатости поверхности;

– кругломер с аналоговой шкалой и программой для получения показаний в цифровом виде с графическим представлением;

– проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;

– различные виды калибров;

– различные виды электрических аналоговых приборов;

– реальные демонстрационные элементы машиностроительных узлов, изучаемые в курсе.

Лабораторные материалы:

– элементы узлов автомобиля (поршневые пальцы, гильзы цилиндра, клапаны и др.) предназначенные для измерений в лабораторных работах;

– эталонные элементы и образцы для оценки шероховатости поверхности;

– показывающие приборы для определения штатных метрологических характеристик и поверки их соответствия;

– образцы для оценки радиального биения.

Выполнение практических занятий предполагает использовать специализированные лаборатории предприятий и организаций, имеющие современное оборудование и опыт проведения испытаний.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в разделе «Метрология» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

При изучении раздела «Стандартизация» необходимо обеспечить понимание студентами сущности стандартизации, знание основных нормативных документов по стандартизации, цели и задачи стандартизации, а также методов стандартизации, особенности развития стандартизации в ведущих иностранных государствах.

При изучении раздела «Сертификация» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям, разъяснению основных целей, принципов и объектов подтверждения соответствия, условиям осуществления сертификации, организационной структуре сертификации, особенностям сертификации информационного обеспечения и правовым основам системы сертификации Российской Федерации.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

– учебники, информационные ресурсы Интернета;

– справочные материалы и нормативно-техническая документация.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия Задачи самостоятельной работы студента:

– развитие навыков самостоятельной учебной работы;

– освоение содержания дисциплины;

– углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

– использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

– самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

– подготовка к лекционным занятиям;

– подготовка к практическим работам;

– выполнение домашних заданий по закреплению тем;

– выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;

– составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;

– научно-исследовательская работа студентов;

– участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

– определение цели самостоятельной работы;

– конкретизация познавательной задачи;

– самооценка готовности к самостоятельной работе;

– выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

– планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

– осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

– рефлексия;

– презентация работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие методы контроля и оценивания результатов самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– индивидуальный опрос;

– реферат;

– доклад;

– выполнение и защита практических работ;

– промежуточное тестирование по отдельным разделам дисциплины;

– итоговое тестирование;

– экзамен по материалам шестого семестра.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Критерии оценивания результатов обучения
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим

занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили практические работы).