

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа управления и инноваций



УТВЕРЖДАЮ
и.о.декана
/В.В.Печковская /
«12» февраля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

БАКАЛАВРИАТ

27.03.05 "ИННОВАТИКА"

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Советом факультета

(протокол № 2, 12 февраля 2019 г.)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 27.03.05 «Инноватика» , 27.04.05 "Инноватика" (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение 2016, 2017, 2018, 2019.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится к профессиональному блоку вариативной части (дисциплины по выбору студента), 4 год обучения

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть): освоение дисциплин: «История», «Философия», «Экономика», «Основы логики и методологии науки», «Математика», «Материаловедение», «Информационные технологии и компьютерное моделирование» .

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

УК-8.Б - Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

УК-9.Б - Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

ОПК-7.Б - Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

ПК-1.Б - Способностью анализировать проект (инновацию) как объект управления.

ПК-4.Б -Способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов.

ПК-7.Б -Способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее.

ПК-9.Б -Способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;

- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;

Уметь:

- осуществить защиту отечественных потребителей от некачественных и опасных товаров и услуг;
- осуществлять менеджмент устройств для мониторинга и контроля для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;
- планировать и проводить работы по стандартизации, сертификации и метрологии;
- использовать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;

Владеть:

- навыками применения законодательства в области стандартизации, сертификации и метрологии;
- методами анализа данных о качестве продукции и способами анализа причин брака;
- технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- правилами проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
- методами расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.

Иметь опыт:

- работы с нормативной правовой базой в области стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством.

4. Формат обучения: очный

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 54 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 90 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Тема 1. Стандартизация 1.1. Федеральный закон «О стандартизации» 1.2. Виды документов по стандартизации 1.3. Роль стандартов в системе технического регулирования 1.4. Порядок разработки и принятия стандартов	20	6	12	18	30
Тема 2. Метрология. 2.1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» 2.2. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений 2.3. Управление устройствами для мониторинга и измерений 1.4. Подтверждение метрологической пригодности	20	6	12	18	26

Тема 3. Сертификация.	28	6	12	18	30
3.1. Нормативные основы сертификации					
3.2. Формы, схемы и процедуры сертификации					
3.3. Типовые схемы сертификации требованиям технических регламентов					
3.4. Единая формы сертификата соответствия					
3.5. Единый реестр выданных сертификатов соответствия					
3.6. Единый реестр органов по сертификации					
3.7. Системы добровольной сертификации					
Промежуточная аттестация (экзамен)					4
Итого	144		54		90

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

7.1.1. Темы рефератов:

1. Международная система единиц СИ и внесистемные единицы разных стран.
2. Размерность физических величин.
3. Правила обозначения кратных и дольных единиц величин.
4. Правила написания кратных и дольных единиц величин.
5. Решение задач по метрологии.
6. Принципы, виды и методы стандартизации.
7. Порядок разработки технических регламентов и нормативной документации организации.
8. Стандарты на системы обеспечения качества ГОСТ Р ИСО серии 9000: основные положения, требования и рекомендации.
9. Работы по стандартизации в организации.
10. Международное сотрудничество в области стандартизации.
11. Системы и схемы сертификации продукции и услуг.
12. Порядок сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества.
13. Органы по аккредитации и сертификации, их функции.
14. Аккредитация испытательных лабораторий.
15. Международное сотрудничество в области сертификации

7.1.2. Вопросы для текущего контроля и самостоятельной работы студентов:

1. Цели стандартизации?
2. Основные стадии управления средствами измерений и испытательным оборудованием?
3. Принципы стандартизации?
4. Виды документов по стандартизации?
5. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений?
6. Схемы сертификации?
7. Что такое область аккредитации органа по сертификации?
8. Кто осуществляет аккредитацию органов по сертификации?
9. Какие средства измерений подлежат поверке?
10. Как определить потребность в измерениях?
11. Основы регулирования добровольной сертификации?
12. Какие бывают стандарты?
13. Органы и организации по стандартизации?

14. Кто может выступать заявителем на сертификацию продукции?

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

7.2.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации:

15. Цели стандартизации?
16. Основные стадии управления средствами измерений и испытательным оборудованием?
17. Принципы стандартизации?
18. Виды документов по стандартизации?
19. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений?
20. Схемы сертификации?
21. Что такое область аккредитации органа по сертификации?
22. Кто осуществляет аккредитацию органов по сертификации?
23. Какие средства измерений подлежат поверке?
24. Как определить потребность в измерениях?
25. Основы регулирования добровольной сертификации?
26. Какие бывают стандарты?
27. Органы и организации по стандартизации?

7.2.2. Тест для промежуточной аттестации знаний обучающихся:

1. Наука об измерениях, методах, средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности это:

- а) сертификация;
- б) качество;
- в) метрология.

2. Что является предметом изучения метрологии?

- а) исследование жизненного цикла программных средств;
- б) оценка совокупности характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности;
- в) извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

3. Основоположник метрологии в России:

- а) Флоренский П.А;

- б) Менделеев Д.И;
- в) Магницкий Л.Ф.

4. Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств это:

- а) измерение;
- б) метод испытаний;
- в) метод измерения.

5. Действительным значением величины НЕ является значение, которое:

- а) имеет измеряемая величина;
- б) найдено экспериментальным путем;
- в) настолько близкое истинному значению, что для поставленной измерительной задачи может его заменить.

6. Совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы, другими уполномоченными на то органами организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям называют _____ средств измерений:

- а) калибровкой;
- б) аккредитацией;
- в) поверкой.

7. Согласно закону РФ «Об обеспечении единства измерений» понятие эталон единицы величины это...

- а) состояние измерений при котором результаты этих измерений выражены в узаконенных единицах величин;
- б) средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины;
- в) совокупность мер способов характеристик и приемов, направленных на определение одной или нескольких специфических характеристик.

8. Чем обуславливается инструментальная погрешность?

- а) погрешностью применяемого средства измерения;
- б) несовершенством применяемого метода измерения;
- в) индивидуальными особенностями оператора, проводящего измерения

9. Поверочной схемой называют:

- а) нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от исходного эталона рабочим средствам измерений;
- б) схему, на которой с целью упрощения и лучшего понимания принципа действия объекта второстепенные, не относящиеся к рассматриваемой задаче, элементы не показаны;
- в) графический конструкторский документ, содержащий условное графическое изображение или обозначение составных частей изделия и связей между ними.

10. Как выглядит функция распределения закона Пуассона?

- а)
$$P_n(m) \approx P(m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$$
- б)
$$F_X(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x} & , x \geq 0, \\ 0 & , x < 0. \end{cases}$$
- в)
$$p(k) \equiv \mathbb{P}(Y = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

11. Укажите свойство, НЕ относящееся к свойству дисперсии:

- а) дисперсия постоянной случайной величины равна нулю, т.е. $D(c) = 0$;
- б) постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии, т.е. $D(kx) = kD(x)$;
- в) дисперсия случайной величины равна разности математического ожидания ее квадрата и математического ожидания самой величины, т.е. $D(x) = M(x^2) - M^2(x)$

12. Какой из представленных критериев является критерием Греббса-Смирнова?

- а) $K = (x_n - x_{n-1}) / (x_n - x_1)$
- б) $G_n = (X_{(n)} - X) / S$
- в)
$$Z = \frac{|x_i - \langle x \rangle|}{S_x}$$

13. Нормативной основой метрологического обеспечения является...

- а) ГСИ;
- б) ЕСКД;
- в) ЕСТД.

14. Государственному метрологическому надзору НЕ подлежат...

- а) калиброванные средства измерений;
- б) поверенные средств измерений.

15. Государственный метрологический контроль НЕ устанавливается за...

- а) процессом сертификации продукции и услуг;
- б) проверкой средств измерений, в том числе эталонов;
- в) испытаниями и контролем качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов.

7.3. Типовые вопросы или иные материалы для проведения итоговой аттестации.

7.3.1. Типовые вопросы для итоговой аттестации:

1. Предмет, цели и задачи изучения дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами специальности.
2. Эволюция деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь с обеспечением качества.
3. Нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации.
4. Цели, задачи и объекты метрологии.
5. Понятия и классификация измерений.
6. Характеристики измерений.
7. Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин.
8. Понятие погрешности и точности измерений. Классификация погрешностей измерений.
9. Систематические погрешности измерений и способы их уменьшения.
10. Случайная и грубая погрешности измерений. Способы уменьшения их влияния на результат измерений.
11. Вероятность и ее свойства, законы сложения и умножения вероятностей.
12. Понятие плотности вероятности и функции распределения дискретной случайной величины.
13. Числовые характеристики и законы дискретного распределения случайных величин.
14. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины.
15. Числовые характеристики и законы непрерывного распределения случайных величин.
16. Статистическая оценка распределения и требования к оценке.
17. Понятие и классификация средств измерений.

18. Метрологические характеристики и их нормирование. Классы точности средств измерений.
19. Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
20. Государственный метрологический контроль и надзор.
21. Метрологическая служба организаций: цели, задачи и структура служб.
22. Поверочные схемы и межповерочные интервалы. Виды поверок и способы их выполнения.
23. Стадии измерительного эксперимента и способы исключения погрешностей.
24. Этапы обработки результатов измерений. Точечные и интервальные оценки значения измеряемой величины.
25. Метод статистической проверки гипотез и критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.
26. Метод статистической проверки гипотез и критерии обнаружения систематических погрешностей измерений.
27. Метод статистической проверки гипотез и критерии проверки равнозначности измерений.
28. Критерии определения закона распределения по результатам измерений.
29. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.
30. Обработка результатов прямых равнозначных измерений.
31. Обработка результатов прямых неравнозначных измерений.
32. Обработка результатов косвенных равнозначных измерений.
33. Обработка результатов косвенных неравнозначных измерений.
34. Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации.
35. Принципы, виды и методы стандартизации.
36. Национальная система стандартизации.
37. Технические регламенты и порядок их разработки.
38. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.
39. Системы стандартов. Стандарты на системы менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9000, их назначение и основные требования.
40. Органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.
41. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов.
42. Организация работ по стандартизации в РФ.
43. Международное сотрудничество в области стандартизации.
44. Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации.
45. Системы и схемы сертификации продукции и услуг.
46. Органы по аккредитации и сертификации, их функции.
47. Порядок сертификации. Контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией.

48. Сертификация систем менеджмента качества и аккредитация испытательных лабораторий.

49. Международное сотрудничество в области сертификации.

7.4. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания устные и письменные опросы, контрольные работы, тесты	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) отчет по НИР	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы:

а) Основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - М.: Юрайт: ИД Юрайт, 2010. - 820 с.
2. Методы и средства измерений: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования / Г.Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2010. - 330 с.

б) Дополнительная литература:

1. Физические основы получения информации: учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / В. Ю. Шишмарев. - М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 446 с.
2. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / И.М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт: Высш. образование, 2009. – 315 с.
3. Метрология и метрологическое обеспечение: учебник / А.Г. Сергеев. - М.: Высш. образование, 2008. - 575 с.
4. Стандартизация и метрология в нанотехнологиях / В. В. Окрепилов. - СПб.: Наука, 2008. - 263 с.
5. Словарь терминов и определений по стандартизации и метрологии в области нанотехнологий / В.В. Окрепилов. - СПб.: Наука, 2008. - 209 с.
6. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Высш. шк., 2007. - 790 с.
7. Стандартизация и сертификация в сфере услуг: учеб. пособие для вузов / под ред. А.В. Ракова. - М.: Академия, 2004. - 207 с.
8. Метрология: учебник / А.Г. Сергеев. - М.: Логос, 2004. - 286 с.
9. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по специальностям "Коммерция", "Маркетинг", "Товароведение и экспертиза товаров" / И.М. Лифиц. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2004. - 335 с.
10. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломиру. специалистов в области техники и технологии / Ю.В. Димов. - 2-е изд. - М.; СПб. и др.: Питер, 2004. - 432 с.
11. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учеб. для студентов вузов / Г.Д. Крылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 711 с.

в) нормативные правовые и нормативные акты:

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ (с изменениями).
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (с изменениями).
3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ (с изменениями)
4. ГОСТ 8.417. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
5. ГОСТ 8.057 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин. Основные положения.
6. ГОСТ 8.009 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

7. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
8. РМГ 83-2007 ГСИ. Шкалы измерений. Термины и определения.
9. РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
10. Постановление Госстандарта РФ от 28.12.1995 № 95 «Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ».
11. Постановление Госстандарта РФ от 08.02.1994 № 8 «Требования к государственным центрам испытаний средств измерений и порядок их аккредитации».
12. Положение о порядке создания и правилах пользования федеральным фондом государственных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации, международных (региональных) стандартов, правил, норм и рекомендаций по стандартизации, национальных стандартов зарубежных стран (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
13. Положение о государственных научных метрологических центрах (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
14. Порядок утверждения положений о метрологических службах федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
15. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
16. ГОСТ Р 1.4 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
17. ГОСТ Р 1.5 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
18. ГОСТ Р 1.12 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
19. ГОСТ Р 1.15 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования.
20. ГОСТ Р 6.30 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
21. ГОСТ Р ИСО 15489-1 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Управление документами. Общие требования.
22. ГОСТ Р 7.0.5 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
23. ГОСТ 2.114 Единая система конструкторской документации. Технические условия.

24. ГОСТ 7.32 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
25. ГОСТ Р ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
26. ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования.
27. ГОСТ Р ИСО 9004 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.
28. ГОСТ Р ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.
29. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента.
30. ГОСТ ИСО/МЭК 17011 Оценка соответствия. Общие требования к органам по аккредитации, аккредитуемым органам по оценке соответствия.

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости):

- MS Office

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Консультант плюс
- Гарант

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- www.eurasiancommission.org;
- <https://www.gost.ru>;
- www.fsa.gov.ru;
- regulation.gov.ru;
- <https://docs.eaeunion.org>;
- <http://easc.by>;

8.5. Описание материально-технического обеспечения:

Для проведения образовательного процесса требуется аудитория с трансформируемым пространством, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций. Обязательное программное обеспечение – MS Office.

9. Язык преподавания.

Русский.

10. Преподаватель (преподаватели).

Новиков И.С.

11. Автор (авторы) программы.

Новиков И.С.