

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.09 Метрология, стандартизация и сертификация
(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 15.03.05 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация (степень): Бакалавр

Форма обучения: Очная, очно-заочная

Институт: Агропромышленный

Кафедра: Технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	3	-
Семестр/триместр	5,6	7,8,9	-

Лекции	54	10	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	72	10	-
в т. ч. практическая подготовка			-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет Экзамен КП	Зачет Экзамен КП	-
Контроль	9	9	-
Иные формы работы	1	1	-
Самостоятельная работа	43,2	114,7	-

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы: кандидат физ.-мат. наук, доцент С.С. Бунеев

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются получение научно-теоретических знаний в области подготовки и проведения измерений, контроля, обработки их результатов, законодательно-правовых, научно-методических и организационно-методических основ метрологии, стандартизации и сертификации

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

1) получение практических навыков обращения с измерительной информацией, знаний о метрологических характеристиках средств измерений, их определении на основе анализа погрешностей показаний средств измерений, особенностях характеристик средств измерений при работе в различных режимах, перспективах развития метрологии, использование ее идей и методов в других науках, применение в метрологии новейших достижений естественных наук.

2) ознакомление обучающихся с законодательно-правовыми основами стандартизации и сертификации, основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС), принципами и методами стандартизации, теоретическими основами анализа и оптимизации объектов и параметров стандартизации, теоретическими положениями по разработке нормативных документов и правилами их использования; основными требованиями по организации и проведению сертификации продукции (услуг), процессов.

3) получение представления о принципах обеспечения единства и точности измерений, системе единиц физических величин, методах передачи размера единицы физической величины от эталона к рабочему средству измерений, о способах преобразования, передачи, обработки и представления измерительной информации, устройствах ее отображения и хранения, об определении требований к составу и характеристикам операций измерений и контроля, анализу достоверности их результатов, технологии контроля и измерений.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	Знать: - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электро-безопасности; государственные стандарты, стандарты организации, регламентирующие эти требования к методам производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и водных объектов; источники выделения загрязняющих веществ в технологических циклах организации; перечень загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации;	Знает: - органы и службы стандартизации; - международную стандартизацию; - комплексные системы общетехнических стандартов; - роль стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства; - требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей оборудования. - способы организации контроля качества и управления технологическими процессами - принципы организации контроля качества и управления технологическими процессами;
	Уметь:	Умеет:

	<p>- применять нормативную техническую и правовую документацию по вопросам производственного экологического контроля; производить наблюдения за загрязнением компонентов окружающей среды на рабочем месте; применять расчетные и инструментальные методы контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников; использовать приборы и оборудование для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации; вести журналы учета и подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного и экологического контроля;</p>	<p>- использовать основные положения государственной системы стандартизации;</p> <p>- использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок; - использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП);</p> <p>- выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей;</p> <p>- производить измерения линейных и угловых размеров универсальными средствами измерения;</p> <p>- выбирать и рассчитывать посадки при конструировании деталей;</p> <p>- пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости;</p> <p>- обозначать на чертежах и записывать в технические условия требования к точности и другой конструкторской документации.</p> <p>- выбирать способы организации контроля качества и управления технологическими процессами;</p> <p>- применять способы организации контроля качества и управления технологическими процессами.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками подготовки документации для разработки программы производственного экологического контроля на рабочем месте в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; измерения выбросов, сбросов загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса.</p>	<p>Владеет:</p> <p>- основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей;</p> <p>- методами выбора посадок типовых соединений;</p> <p>- нормированием, методами и средствами контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;</p> <p>- методами и средствами контроля типовых соединений, применяемых в машиностроении (конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых), зубчатых и червячных передач.</p> <p>- навыками организации контроля качества и управления технологическими процессами;</p> <p>- способами организации контроля</p>

		качества и управления технологическими процессами.
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Метрология	72	18	36	-	18
1.	Тема 1. Качество измерений и способы его достижения; понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний. Метрологическая экспертиза технической документации. Задачи метрологической экспертизы технической документации	24	6	12	-	6
2.	Тема 2. Правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами	24	6	12	-	6
3.	Тема 3. Поверка (калибровка) средств измерений; поверочные схемы и поверочное оборудование; ремонт и юстировка средств измерений. Основные виды технических документов, подвергаемых	24	6	12	-	6

	метрологической экспертизе. Порядок оформления и реализации результатов МЭ. Разработка поверочных схем					
	<i>Форма отчетности</i>	зачет				
	<i>Итого за 5 семестр</i>	72				
	Раздел 2. Стандартизация	46	18	18	-	10
4.	Тема 4. Исторические основы развития стандартизации; Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; Правовые основы стандартизации	15	6	6	-	3
5.	Тема 5. Международная организация по стандартизации (ИСО); Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; Содержание ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ	15	6	6	-	3
6.	Тема 6. Научная база стандартизации; Определение оптимального уровня унификации и стандартизации; Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	16	6	6	-	4
	Раздел 3. Сертификация	51,2	18	18	-	15,2
7.	Тема 7. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации; Качество продукции и защита прав потребителя	17	6	6	-	5
8.	Тема 8. Правовые основы сертификации; Схемы и системы сертификации.	17	6	6	-	5

	Условия осуществления сертификации; Обязательная и добровольная сертификация; Правила и порядок проведения сертификации					
9.	Тема 9. Органы по сертификации и испытательные лаборатории; Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний; Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; Сертификация услуг; Сертификация систем качества	17,2	6	6	-	5,2
	Курсовой проект	1,5				
	консультация	2				
	контроль	9				
	экзамен	0,3				
	Итого за 6 семестр	108				
	ИТОГО:	180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Метрология	72	4	4	-	64
1.	Тема 1. Качество измерений и способы его достижения; понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Анализ состояния измерений,	23	1	1	-	21

	контроля и испытаний. Метрологическая экспертиза технической документации. Задачи метрологической экспертизы технической документации					
2.	Тема 2. Правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами	23	1	1	-	21
3.	Тема 3. Поверка (калибровка) средств измерений; поверочные схемы и поверочное оборудование; ремонт и юстировка средств измерений. Основные виды технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе. Порядок оформления и реализации результатов МЭ. Разработка поверочных схем	26	2	2	-	22
	<i>Форма отчетности</i>	зачет				
	<i>Итого за 7 триместр</i>	72				
	Раздел 2. Стандартизация	31	3	3	-	25
4.	Тема 4. Исторические основы развития стандартизации; Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; Правовые основы стандартизации	10	1	1	-	8
5.	Тема 5. Международная организация по стандартизации (ИСО);	10	1	1	-	8

	Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; Содержание ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ					
6.	Тема 6. Научная база стандартизации; Определение оптимального уровня унификации и стандартизации; Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	11	1	1	-	9
	Раздел 3. Сертификация	31,7	3	3	-	25,7
7.	Тема 7. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации; Качество продукции и защита прав потребителя	10	1	1	-	8
8.	Тема 8. Правовые основы сертификации; Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации; Обязательная и добровольная сертификация; Правила и порядок проведения сертификации	10	1	1	-	8
9.	Тема 9. Органы по сертификации и испытательные лаборатории; Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний; Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий;	11,7	1	1	-	9,7

	Сертификация услуг; Сертификация систем качества					
	<i>контроль</i>	9				
	<i>экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 8 триместр</i>	72				
	<i>Курсовой проект</i>	25,5				25,5
	<i>контроль</i>	9				
	<i>Аттестация</i>	0,5				
	<i>Иные формы работы</i>	1				
	<i>Итого за 9 триместр</i>	36				
	ИТОГО:	180				

Заочная форма обучения
Не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме, теста, реферата.

Тестовые задания

1. Количественная характеристика размера конкретного свойства материального объекта, измеряемая физическими единицами измерений – это...?

1. шкала порядка
2. единица измерения
3. числовое значение физической величины
4. свойство

2. Единица физической величины – это ...

1. значение величины равное 0
2. физическая величина фиксированного размера, условно принятая для сравнения с ней однородной величин, которой присваивается числовое значение, равное 1
3. значение физической величины, которое может принимать любое значение
4. значение физической величины, указанное в ГОСТе

3. Атлас цветов относят к шкале ...

1. интервалов
2. отношений
3. порядка
4. наименований

4. Какая шкала имеет естественное нулевое значение, а единица измерений устанавливается по согласованию?

1. отношений
2. интервалов
3. порядка
4. наименований

5. Секунда в системе СИ является ... единицей

1. дополнительной
2. основной
3. дольная
4. производной

6. Угол между двумя радиусами окружности, дуга между которыми по длине равна радиусу - ...
1. кандела
 2. стерadian
 3. градус
 4. радиан
8. Дополнительной единицей в системе СИ для измерения плоского угла принят...
1. минута
 2. радиан
 3. градус
 4. стерadian
9. Единица скорости – м/с – является ...
1. дополнительной
 2. производной
 3. основной
 4. дольной
10. Совокупность приёмов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи называется...
1. средством измерения
 2. методом измерения
 3. погрешностью измерения
 4. точностью измерения
11. Измерения, при которых искомое значение физической величины находят непосредственно из опытных данных, называются ...?
1. Косвенными
 2. Динамическими
 3. Статическими
 4. Прямыми
12. По способу получения результата измерения подразделяют на...
1. прямые и косвенные
 2. Технические и лабораторные
 3. Контактные и бесконтактные
 4. Абсолютные, допусковые, относительные
13. Производимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для нахождения зависимостей между ними называются?
1. Совместные
 2. Совокупные
 3. Статическими
 4. Лабораторными
14. По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения разделяются на:
1. Технические и лабораторные
 2. Статические и динамические
 3. Прямые и косвенные
 4. Контактные и бесконтактные
15. Действительным значением величины не является значение, которое..
1. близко к истинному
 2. получено экспериментальным путём
 3. может быть использовано вместо истинного значения
 4. имеет измеряемая величина
16. Определение «средство измерений» не характеризует следующий признак:
1. имеет нормированные метрологические характеристики

2. имеет высокий уровень качества
 3. это техническое средство
 4. воспроизводит или хранит единицу величины
- 17. Совокупность функционально и конструктивно объединённых средств измерений и других устройств в одном месте для рационального решения задачи измерений или контроля называют...**
1. измерительной установкой
 2. измерительным прибором
 3. информационной–измерительной системой
 4. информационно–вычислительным комплексом
- 18. Единица измерения давления – миллиметр ртутного столба – является единицей...**
1. системной
 2. изъятой из употребления
 3. внесистемной
 4. допускаемой к применению наравне с единицами SI
- 19. Функция преобразования измерительного преобразователя относится к группе метрологических характеристик средств измерений:**
1. чувствительности СИ к влияющим величинам
 2. динамическим
 3. взаимодействия с объектами на входе и выходе СИ
 4. для определения результатов измерений
- 20. Рабочие средства измерений предназначены для...**
1. измерений, не связанных с передачей размеров единиц физических величин
 2. передачи размеров единиц физических величин другим средствам измерений
 3. калибровки других рабочих средств измерений
 4. при изготовлении рабочих эталонов
- 21. Единица измерения плоского угла – градус – является единицей ...**
1. системной
 2. изъятой из употребления
 3. допускаемой к применению наравне с единицами SI
 4. внесистемной
- 22. Выражение $Q=q[Q]$, где $[Q]$ – единица измерения, q – числовое значение, является...**
1. математической моделью измерений
 2. линейным преобразованием
 3. основным уравнением измерений по шкале отношений
 4. основным постулатом метрологии
- 23. Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений называется...**
1. выборкой результатов измерений
 2. шкалой физической величины
 3. единицей измерения
 4. результатами вспомогательных измерений
- 24. Температура жидкости в Кельвинах определяется по шкале..**
1. отношений
 2. наименований
 3. интервалов
 4. абсолютной
- 25. Совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой ...**
1. стандартизации

2. обеспечения единства измерений
 3. классификации
 4. единиц физических величин
- 26. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют...**
1. совокупными
 2. многократными
 3. совместными
 4. косвенными
- 27. Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин системы, называется...**
1. производной
 2. специальной
 3. основной
 4. дополнительной
- 28. Средство измерения, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют...**
1. измерительной установкой
 2. первичным эталоном величины
 3. вещественной мерой
 4. измерительным прибором
- 29. Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них, называется...**
1. единицей измерения
 2. единством измерений
 3. показателем качества
 4. физической величиной
- 30. Качественной характеристикой физической величины является...**
1. погрешность измерения
 2. постоянство во времени
 3. размерность
 4. размер
- 31. Физической величиной, на множестве размеров которой возможно выполнение операций подобных сложению (или вычитанию), является...**
1. сила ветра
 2. сила электрического тока
 3. твердость материала
 4. коэффициент линейного расширения.

Примерная тематика рефератов

1. Основы метрологии. Предмет, цели, задачи метрологии.
2. Краткая история развития метрологии
3. Правовая и нормативно-техническая база метрологического обеспечения
4. Система единиц физических величин
5. Измеряемые величины
6. Методы измерений
7. Ряды предпочтительных чисел и их роль в стандартизации. Стандартные ряды резьб
8. Основы стандартизации. Предмет, цели, задачи стандартизации
9. Основы сертификации. Предмет, цели, задачи сертификации
10. Организации, действующие в области стандартизации, сертификации и метрологии
11. Организация метрологической службы

12. Понятие о средствах измерения
13. Понятие эталона. Первичные и вторичные эталоны
14. Понятие о поверочной схеме
15. Поверка и калибровка средств измерений
16. Погрешности измерений
17. Органы и службы стандартизации в РФ
18. Основные этапы разработки стандартов

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена, КП с использованием следующих оценочных материалов:

**Вопросы к зачету
(5 семестр, очная/ 7 триместр очно-заочная)**

1. Предмет, задачи и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».
2. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.
3. Стандартизация систем управления качеством.
4. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации.
5. Система технических измерений и средства измерения.
6. Международная стандартизация. ИСО, МЕК.
7. Организация метрологического обеспечения на предприятии
8. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний
9. Метрологическая экспертиза технической документации
10. Задачи метрологической экспертизы технической документации
11. Основные виды технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе
12. Порядок оформления и реализации результатов МЭ
13. Выбор методов и средств измерений, контроля и испытаний
14. Выбор методов и средств измерений при разработке методик (методов) измерений
15. Методики (методы) измерений
16. Эксплуатация средств измерений
17. Разработка поверочных схем
18. Эксплуатация и ремонт средств измерений
19. Юстировка оптических средств измерений
20. Что называется погрешностью результата измерения?
21. Что называется погрешностью средства измерений?
22. Приведите классификацию погрешностей измерений и средств измерений.
23. Каковы основные принципы описания и оценивания погрешностей?
24. Каковы правила округления погрешностей?
25. Что называется классом точности прибора?
26. По какой погрешности определяют класс точности прибора?
27. Что такое приведенная погрешность?
28. Что такое нониус? Как надо пользоваться с нониусом?
29. Для чего предназначен микрометр и штангенциркуль?
30. Расскажите принцип работы штангенциркуля?
31. Штангенциркуль чем отличается от микрометра?
32. Что называется шагом микрометра

Вопросы к экзамену

(6 семестр, очная/ 8 триместр очно-заочная/6 семестр заочная формы обучения) 7. Правовые

1. Основы стандартизации и ее задачи.
2. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов.
3. Стандартизация промышленной продукции.
4. Квалиметрическая оценка качества продукции по свойствам основной продукции потребительским свойствам.
5. Стандартизация моделирования функциональных структур объектов отрасли.
6. Государственная система стандартизации и научно – технический прогресс.
7. Методы стандартизации как процесс управления.
8. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости.
9. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости.
10. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС).
11. Общие сведения о метрологии. Задачи метрологии.
12. Международные организации по метрологии. Международная система единиц.
13. Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологическая служба.
14. Стандартизация в системе технического контроля и измерения.
15. Средства, методы и погрешность измерения.
16. Сущность и проведение сертификации.
17. Сертификация в различных сферах.
18. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации.
19. Экономика качества продукции
20. Основы обеспечения единства измерений
21. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений в Российской Федерации
22. Научно-методические и организационные основы обеспечения единства измерений
23. Технические основы обеспечения единства измерений
24. Федеральный государственный метрологический надзор
25. На чем основан и когда применяют комплексный метод контроля
26. цилиндрических резьб.
27. Что входит в комплект для контроля цилиндрических резьб.
28. Проходные или непроходные калибры должны свинчиваться с проверяемой резьбой?
29. Что означает свинчиваемость калибра с гайкой.
30. В чем заключается отличие резьбового микрометра от гладкого?
31. Опишите дифференцированный метод.
32. Какой из методов контроля резьбы наиболее трудоемкий, сложный и менее точный? Охарактеризуйте его.

Примерные темы курсового проекта

(6 семестр, очная/ 9 триместр очно-заочная форма обучения)

1. Расчет и выбор посадки в типовых соединениях конического редуктора.
2. Расчет и выбор посадки в типовых соединениях специального редуктора.
3. Расчет и выбор посадок в типовых соединениях цилиндрического редуктора.
4. Расчет и выбор посадок в типовых соединениях выходного вала редуктора.
5. Расчет и выбор посадок в типовых соединениях фрикционной муфты.
6. Расчет и выбор посадок в типовых соединениях промежуточного вала редуктора.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Лобач, О.В. Метрология : учебно-методическое пособие : [16+] / О.В. Лобач, Т.С. Романова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575488> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр.: с. 59. – ISBN 978-5-7782-3854-1. – Текст : электронный.
2. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр.: с. 80. – ISBN 978-5-8265-1907-3. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 150 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр.: с. 144. – Текст : электронный.
2. Бахраков, В.М. Метрология : учебное пособие / В.М. Бахраков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр.: с. 279-280. – ISBN 978-5-8158-1756-2. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	Intuit.ru	Образовательный портал	Свободный. Для ознакомления с некоторыми курсами необходима регистрация
3.			

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный	Свободный доступ

		портал в области науки, технологии, медицины и образования	
--	--	---	--

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.