

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Драпалюк Н.А.

«31» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль «Промышленная экология»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  / Е.А. Сушко /

**Заведующий кафедрой
техносферной и пожарной
безопасности**  / П.С. Куприенко /

Руководитель ОПОП  / Е.А. Сушко /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

получение основных научно- практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных понятий в области метрологии;
- освоение методов обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых составляющих погрешностей;
- изучение основ технических регламентов, национальных стандартов и сводов правил;
- обучение порядку выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10 - способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

ПК-11 - способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-10	Знать способы снижения техногенной нагрузки на природную среду; механизмы обеспечения экологической безопасности; критерии оценки состояния природной и техногенной среды.
	Уметь пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; обрабатывать результаты измерений при наличии

	различных видов погрешностей
	Владеть средствами и методами оценки экологической опасности и риска.
ПК-11	Знать нормативно-правовую базу для проведения мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий
	Уметь применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации, проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий
	Владеть навыками разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Самостоятельная работа	44	44
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы метрологии	Основные понятия, связанные с объектами измерения: Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения	4	2	6	12
2	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющейся юридическим лицом.	2	2	6	10
3	Стандартизации	Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.	2	2	8	12
4	Научная база стандартизации.	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	2	2	8	12
5	Сертификация	Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.	2	2	8	12
6	Правила и порядок проведения сертификации	Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	2	4	8	14
Итого			14	14	44	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы метрологии	Основные понятия, связанные с объектами измерения: Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения	2	-	10	12
2	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющейся юридическим лицом.	2	-	10	12
3	Стандартизации	Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы	-	-	10	10

		ыстандартизации ГСС.				
4	Научнаябазастандарт изации.	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	-	-	10	10
5	Сертификация	Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.	-	2	10	12
6	Правила и порядок проведения сертификации	Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	-	2	10	12
Итого			4	4	60	68

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-10	Знать способы снижения техногенной нагрузки на природную среду; механизмы обеспечения экологической безопасности; критерии оценки состояния природной и техногенной среды.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; обрабатывать результаты измерений при наличии различных видов погрешностей	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть средствами и методами оценки экологической опасности и риска.	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок, предусмотрен	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

		предметной области	ный в рабочих программах	рабочих программах
ПК-11	Знать нормативно-правовую базу для проведения мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации, проводить мероприятия мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-10	Знать способы снижения техногенной нагрузки на природную среду; механизмы обеспечения экологической безопасности; критерии оценки состояния природной и техногенной среды.	Тест, вопросы к зачету	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; обрабатывать результаты измерений при наличии различных видов погрешностей	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть средствами и методами оценки экологической опасности и риска.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	Знать нормативно-правовую базу для проведения мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий	Тест, вопросы к зачету	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации, проводить мероприятия мониторинга	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	по защите окружающей среды от вредных воздействий		задач	
	Владеть навыками разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать правильный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Научной основой обеспечения единства измерений является...
 - а) теоретическая база стандартизации,
 - б) метрология,
 - в) систематизация,
 - г) стандартизированные методики выполнения измерений.
2. Документ по сертификации требованиям технических регламентов – то...
 - а) сертификат добровольной системы,
 - б) декларация о соответствии,
 - в) стандарт,
 - г) удостоверение о сертификации.
3. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий о том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям (требованиям) конкретного национального стандарта на данную продукцию, - это...
 - а) товарный знак,
 - б) знак соответствия,
 - в) знак качества,
 - г) личное клеймо.
4. К методам стандартизации не относится...
 - а) симплификация,
 - б) упорядочение объектов,
 - в) сличение,
 - г) агрегатирование.
5. Секунда в системе СИ являетсяединицей
 - а) основной,
 - б) дополнительной,
 - в) дольной,
 - г) производной.
6. Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях, характеризуют...
 - а) приближаемостью результатов измерений,
 - б) сходимостью результатов измерений,

- в) подобностью измерений,
- г) результативностью измерений.

7. Производной физической величиной является...

- а) сила света,
- б) мощность,
- в) количество вещества,
- г) время.

8. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это...

- а) ИСО,
- б) МЭК,
- в) ВТО,
- г) ЕС.

9. Абсолютная погрешность выражается в...

- а) единицах измеряемой величины,
- б) процентах,
- в) относительных единицах,
- г) относительных процентах.

10. Состояния измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...

- а) метрологическим контролем и надзором,
- б) утверждением типа средств измерений,
- в) единством измерений,
- г) системой калибровки средств измерений.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...

- а) экспертная,
- б) первичная,
- в) очередная,
- г) периодическая.

2. Формами подтверждения соответствия является...

- а) гарантия качества,
- б) декларирование соответствия,
- в) промышленная безопасность,
- г) установление нормируемых показателей.

3. Объектами стандартизации не может быть ...

- а) методы измерений и контроля,
- б) ноу-хау,
- в) процессы и услуги,
- г) продукция.

4. Организация, содействующая развитию стандартизации в мировом

масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области научной, технической и экономической деятельности – это...

а) ЮНЕСКО,

б) ИСО,

в) СЕН,

г) СНГ.

5. Орган, проводящий подтверждение соответствия, имеет статус...

а) третьего лица,

б) первого лица (производителя),

в) второго лица (потребителя),

г) консультанта.

6. Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения-...

а) типизация,

б) классификация,

в) агрегатирование,

г) унификация.

7. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется...

а) унификацией,

б) классификацией,

в) идентификацией,

г) агрегатированием.

8. Ведущая роль в разработке международных стандартов в области электротехники, радиоэлектроники и связи принадлежит...

а) МГС,

б) ГСС,

в) МЭК,

г) ИСО.

9. Документальное подтверждение признания того, что организация правомочна осуществлять конкретный вид деятельности, является...

а) декларирование соответствия,

б) испытание,

в) стандартизация,

г) аккредитация.

101. Доверительными границами результата измерения называют...

а) границы, за пределами которых погрешность встретить нельзя,

б) результаты измерений при допускаемых отклонениях условий измерений от нормальных,

в) возможные изменения измеряемой величины,

г) предельные значения случайной величины X при заданной вероятности

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рабочий эталон применяется для...
 - а) сличения эталона сравнения,
 - б) сличения с государственным эталоном,
 - в) передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений,
 - г) сличения эталона-копии.
2. Общим в процедуре калибровки и поверки является...
 - а) определение действительных метрологических характеристик средств измерений,
 - б) добровольность проведения процедур,
 - в) возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений,
 - г) обязательность проведения процедур.
3. Нормативный документ в сфере стандартизации, утвержденный указом президента или постановлением правительства – это...
 - а) правила,
 - б) технический регламент,
 - в) технические условия,
 - г) стандарт.
4. Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в...
 - а) законе «О техническом регулировании»,
 - б) законе «Об обеспечении единства измерений».
 - в) правилах по метрологии и государственных стандартах,
 - г) постановлениях правительства.
5. Поверочная схема, распространяющаяся на средства измерений, подлежащие поверке в отдельном органе метрологической службы - ...
 - а) государственная,
 - б) локальная,
 - в) региональная,
 - г) ведомственная.
6. Разработкой проектов международных стандартов ИСО занимается...
 - а) технические комитеты,
 - б) техническое бюро,
 - в) исполнительное бюро,
 - г) совет ИСО.
7. По способу получения результата измерения подразделяются на...
 - а) абсолютные, допусковые, относительные,
 - б) технические и лабораторные,
 - в) контактные и бесконтактные,
 - г) прямые и косвенные.
8. Ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений и в одних и тех же условиях - ... измерения
 - а) однозначные,

- б) близкие,
- в) равноточные,
- г) родственные.

9. Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и встречного воздействия меры на сравниваемое устройство сводится к нулю, называется методом...

- а) совпадения,
- б) противопоставления,
- в) замещения,
- г) нулевым.

10. К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относятся...

- а) национальные стандарты (ГОСТ Р),
- б) общероссийский классификатор (ОК),
- в) правила, нормы и рекомендации в области стандартизации (ПР),
- г) сертификаты.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дать определение физической величины.
2. Что такое размерность физической величины?
3. Основные единицы системы СИ.
4. Назвать основные виды средств измерений.
5. Назвать основные методы измерений.
6. Назвать виды погрешностей средств измерений.
7. Дать характеристику погрешностей.
8. Что такое класс точности средств измерений?
9. В чем заключается единство измерений?
10. Что такое эталон единицы физической величины и какие типы эталонов существуют?
11. Что такое поверка и калибровка средств измерений.
12. Что такое поверочная схема и для чего она предназначена?
13. Что называют стандартизацией и стандартом?
14. Методы стандартизации.
15. Перечислить основные стандарты.
16. Международная организация по стандартизации.
17. Какие технические органы ИСО занимаются разработкой международных стандартов?
18. Категории и виды стандартов.
19. Порядок разработки отраслевого стандарта.
20. Дать определение сертификации.
21. Какие формы подтверждения соответствия существуют?
22. Что такое система сертификации.
23. Дать определение сертификата соответствия.
24. Дать определение схемы сертификации.

25. Обязательная и добровольная сертификация.
26. Каковы основные функции органа по сертификации?
27. Чем определяется техническая компетентность органа по сертификации?
28. Аккредитация органов по сертификации.
29. Перечислить этапы процесса аккредитации.
30. Каковы основные требования, предъявляемые к органу по аккредитации?

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы метрологии	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет
2	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет
3	Стандартизации	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет
4	Научная база стандартизации.	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет
5	Сертификация	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет
6	Правила и порядок проведения сертификации	ПК-10, ПК-11	Тест, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзамена тором выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном

носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценок при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценок при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / Николаев М. И. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. - 87 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/16706>

Дополнительная литература

1. Системы качества : Учебное пособие / сост. А. А. Афанасьев. - : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 454 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/28926>

2. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Метрология (наука об измерениях). Метрологическое обеспечение производства. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrob.ru/>).-
2. Метрология. [Электронный ресурс]. - <http://www.metrologie.ru/>
3. Метрология, измерения, средства измерений. [Электронный ресурс].- (<http://www.metrologia.ru/>).-

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MS Windows;
- Программный комплекс "Эколог".

Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код

доступа: <http://eios.vorstu.ru/>.

Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а также онлайн (офлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео- аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
5. Учебные аудитории для лекционных занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Подисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков в расчете погрешности измерений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	