



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета

ИФФВТ от 16 июня 2020г. Протокол

№11/02-19-10

(Хусаинов А.Ш.)

Председатель

(подпись, расшифровка подписи)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	«Метрология, стандартизация и сертификация»
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Техносферной безопасности (ТБ)
Курс	4

Направление (специальность): **20.03.01 «Техносферная безопасность»** (бакалавриат)  
(код направления (специальности), полное наименование)

Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Варнаков Д.В.	ТБ	Профессор кафедры ТБ, д.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой	
( <u>В.В.</u> / Варнаков В.В.)	
Подпись	ФИО
«16» июня 2020 г.	



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель освоения дисциплины**- получение студентом знаний, умений и навыков в области прикладной и законодательной метрологии, теории измерений, стандартизации, системы допусков и посадок, сертификации продукции услуг и систем менеджмента качества.

### **Задачи освоения дисциплины:**

- Предоставить теоретические знания о метрологии, стандартизации и сертификации;
- Дать прикладные знания применения методов и средств метрологии, стандартизации и сертификации в отечественной и зарубежной практике;
- Сформировать у студентов представление об основах применения методов метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплине базовой части ОПОП. Данная дисциплина является одной из профилирующих дисциплин в системе подготовки по направлению «Техносферная безопасность». Она читается в 7-ом семестре 4-ого курса и базируется на знаниях по математической обработке данных и проведению лабораторных работ, полученных при обучении в школе, а также на таких дисциплинах как

- Экология
- Математический анализ
- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Физика
- Иностранный язык
- Информатика
- История Отечества
- практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
- Основы предпринимательского права
- Численные методы и математическое моделирование
- Философия
- Основы проектного управления
- Дифференциальные уравнения и дискретная математика
- Химия
- Механика
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Инновационная экономика и технологическое предпринимательство
- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Управление стартапами в технологическом предпринимательстве
- Рыночная стратегия и управления инновациями
- Гидрогазодинамика
- Ноксология
- Физико-химические основы развития и тушения пожаров

Дисциплины, которые читаются параллельно:

- «Электроника и электротехника».

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:



- владеть техникой дифференцирования функций одной переменной
- применять правило дифференцирования сложной функции, метод логарифмического дифференцирования,
- дифференцировать параметрически и неявно заданные функции,
- находить производные высших порядков; техникой интегрирования элементарных функций;
- владеть техникой дифференцирования функций нескольких переменных
- применять правило дифференцирования сложной функции, дифференцировать параметрически и неявно заданные функции,
- находить дифференциалы высших порядков
- уметь использовать основные программные средства, пользоваться глобальными информационными ресурсами,
- владеть современными средствами телекоммуникаций,
- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
- знать базовые профессиональные понятия и определения, с которыми он будет сталкиваться в ходе обучения

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин и блоков:

- Теория горения и взрыва
- Теплотехника
- Разработка мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах
- Экономика пожарной безопасности
- Пожаровзрывозащита
- Преддипломная практика

а также для прохождения государственной итоговой аттестации.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОК-6 – способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей	<p><b>Знать:</b> структуру содержание основных разделов технического задания на исследовательские работы</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать требования к объекту исследования или инновации</p> <p><b>Владеть:</b> навыком составления технического задания на исследовательские работы или инновационный продукт</p>
ОК-10 - способность к познавательной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных измерительных процессов;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы естественнонаучных дисциплин</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать экспериментальные данные и результатов моделирования определять методическую погрешность, моделируя истинное значение физической величины</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками принятия решения с учетом экспериментальных данных</li> </ul>
<p>ПК-20 способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные методы и средства метрологии;</li> <li>• способы обеспечения единства измерений</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать средство измерения в зависимости от цели эксперимента</li> <li>• выбирать метод измерения для конкретной физической величины</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками получения измерительной информации</li> </ul>
<p>ПК-22 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере стандартизации и сертификации</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать нормативные документы в своей деятельности;</li> <li>• применять принципы и методы разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками стандартизации изделий и процессов, подготовки их к сертификации</li> <li>• навыками разработки НТД на предприятии</li> </ul>
<p>ПК-23 – способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные методы обработки измерительной информации и записи результатов измерений</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить результат измерений разного вида</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений</li> </ul>



#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 ЗЕ

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 72 ч

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очно-заочная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	32	-	32	-
Аудиторные занятия:	32	-	32	-
лекции	16	-	16	-
Семинары и практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы, практикумы	16	-	16	-
Самостоятельная работа	40	-	40	-
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	Тестирования Контрольная работа Выполнение расчетных работ	-	Тестирования Контрольная работа Выполнение расчетных работ	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	-	зачет	-
Всего часов по дисциплине	72	-	72	-

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слэш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

##### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			Форма
		Аудиторные занятия	Заня		



		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы	Технологии интерактивной формы	Самостоятельная работа	Текущего контроля знаний
1	2	3	4	5	6	7	
1. Метрология как наука об измерениях (основные понятия). Законодательная база метрологии в РФ	3	1		1		3	опрос
2. Понятие физической величины в метрологии	3	1		1		3	Решение качественных задач
3. Системы физических величин и их единиц	3	1		1		3	Решение задач на размерность ФВ
4. Измерение – основа метрологической деятельности	5	1		1		3	тестирование
5. Погрешности измерений	5	1		1		3	Решение задач, тестирование
6. Математическое описание случайных погрешностей	8	1		1		3	тестирование
7. Методы обработки результатов измерений	10	1		1		3	тестирование
8. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	6	1		1		3	тестирование
9. Обеспечение единства измерений. государственный метрологический контроль	6	1		1		3	Тестирование
10. Методические и правовые основы стандартизации	6	1		1		3	Тестирование
11. Системы стандартизации	3	1		1		3	Тестирование



12. Научно-технические принципы и методы стандартизации	3	1		1		2	тестирование
13. Техническое задание и его анализ	3	1		1		2	Тестирование
14. Нормативно-методическое обеспечение сертификации	3	1		1		2	Тестирование
15. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий	3	1		1		1	Тестирование
16. Применение сертификации	3	1		1		1	Тестирование
ИТОГО	72	16		16		40	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Тема 1. Метрология как наука об измерениях. Законодательная база метрологии в РФ.**

Сущность метрологии, стандартизации и сертификации, их роль в управлении качеством. Теоретическая, прикладная, фундаментальная метрология. Основные понятия прикладной метрологии. Законодательная база метрологии в РФ.

### **Тема 2. Понятие физической величины.**

Объект измерения: свойство объекта измерения, количественные и качественные характеристики. Понятие величины. Физические и нефизические величины. Классификация физических величин. Размер, значение, истинное и действительное значение, размерность, единица измерения физической величины. Основная и производная физическая величина. Системы физических величин. Шкала измерений физических величин. Виды шкал.

### **Тема 3. Системы единиц физических величин**

Основные понятия: размерность и операции над ней. Системы физических величин. Основная и производная единица системы. Системная и внесистемная единица. Когерентная производная единица. Кратная и дольная единица физической величины.

Основные единицы системы СИ. Принципы построения системы СИ. Определение единиц измерения основных физических величин системы СИ.

Система Гаусса. Система СГСЭ. Перевод единиц измерения системы СИ.

### **Тема 4. Измерение – основа метрологической деятельности.**

Определение измерения. Составляющие элементы измерения: объект, единица, средство, результат, точность. Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные. Принципы измерений.

### **Тема 5. Погрешность измерений**

Определение погрешности. Абсолютная, относительная и приведенные погрешности измерений. Истинное значение физической величины при многократных измерениях. Среднеквадратичное отклонение. Систематическая и случайная погрешности



измерений. Методика выявления характера погрешности. Виды систематических ошибок. Способы устранения систематической погрешности. Источники погрешности.

### **Тема 6. Математическое описание случайных погрешностей**

Статистическая устойчивость распределения наблюдений. Дифференциальные и интегральные распределения случайной величины. Нормальное распределение случайной величины. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

### **Тема 7. Методы обработки результатов измерений**

Однократные измерения. Обработка результатов при многократном измерении. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешности. Суммирование погрешности.

### **Тема 8. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.**

Закономерности формирования результата измерения. Виды средств измерений: мера, измерительные преобразователи, приборы, установка и системы. Метрологическое назначение средства измерения: рабочие средства измерения и эталоны.

Диапазон измерения средства измерений. Погрешность средства измерения: основная и дополнительная. Причины погрешности средства измерения. Нормирование погрешности средства измерений. Предел допускаемой погрешности средства измерений. Нормирующее значение средства измерений. Стабильность средства измерения. Градуировочная характеристика средства измерений. Чувствительность средства измерения. Вариация средства измерения. Класс точности средства измерения: определение и обозначение.

### **Тема 9 Обеспечение единства измерения. Государственный метрологический контроль.**

Единство измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка, калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.

Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации

### **Тема 10. Методические и правовые основы стандартизации**

Понятие стандартизации. Цели и задачи стандартизации в РФ. Состояние и основные направления развития стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Конструкторская, электрическая, программная, информационная и другие виды совместимости. Уровни стандартизации: международный, региональный, национальный, административно-территориальный. Подуровни национальной стандартизации. Функции, права и обязанности субъектов национальной стандартизации разных уровней, их взаимосвязь. Правовые акты, регламентирующие их функции.

Правовые основы стандартизации: закон РФ «О стандартизации». Контроль за соблюдением стандартов. Средства стандартизации – нормативные документы. Виды нормативных документов, их определение. Правовая и нормативная база нормативных документов.

Цели и задачи международного и регионального сотрудничества в области стандартизации, формы сотрудничества. Международные организации по стандартизации:



ИСО, МЭК. Их правовой статус, цели, задачи, состав участников, структура. Региональные организации по стандартизации: ЕОК, СЕН, СЕНЕЛЭК: цели, задачи, состав участников, структура.

### **Тема 11. Системы стандартизации.**

Государственная система стандартизации России: понятие, объекты и структура. Назначение и применение. Порядок разработки, принятия, регистрации правил и рекомендаций по стандартизации.

Межгосударственная система стандартизации: понятие, цели, задачи, основные принципы, организация работ по межгосударственной стандартизации, объекты. Основные виды межгосударственных стандартов, их назначение. Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов (ГОСТ 1.8-95). Правила их применения.

Межотраслевые системы стандартизации: назначение, виды. Единые системы: конструкторской документации, технической документации, в области охраны окружающей среды.

### **Тема 12. Научно-технические принципы стандартизации.**

Научно-технические принципы стандартизации: принцип системности, принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости стандартизируемых изделий. Научно-исследовательский принцип разработки стандартов, принцип предпочтительности, принцип прогрессивности и оптимизации стандартов, взаимосвязка стандартов, принцип минимального удельного расхода материалов.

Методы стандартизации: комплексная стандартизация, унификация.

### **Тема 13. Техническое задание и его анализ**

Основное значение технического задания. Порядок построения, изложения и оформления технического задания.

### **Тема 14. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.**

Основные понятия сертификации: сертификация, испытания, испытательные лаборатории, соответствие, оценка соответствия, сертификация соответствия, система сертификации. Структурные элементы сертификации: цели и задачи, виды, объекты, средства, методы. Субъекты-участники сертификации: национальный, центральные и территориальные органы, испытательные лаборатории, эксперты. Обязательная и добровольная сертификация.

Виды сертификатов и их характеристика. Сертификаты и знаки соответствия. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия. Виды сертификатов: гигиенический, качества, безопасности, ветеринарный, происхождения, карантинный. Основные принципы сертификации. Формы и порядок проведения сертификации. Основания для выдачи сертификатов. Схемы сертификации. Стандарты на объекты сертификации: на продукцию, на процессы, на предприятия, на услуги.

### **Тема 15. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.**

Типовая структура построения системы сертификации. Органы по сертификации: испытательные лаборатории, институт экспертов-аудиторов. Аккредитация испытательных лабораторий. классификация видов испытаний. Программы и методы сертификационных испытаний. метрологическое обеспечение испытания.

### **Тема 16. Применение сертификации.**



Сертификация продукции и услуг: отбор продукции для испытаний, нормативная документация, процедура сертификации, оформление сертификата, форма и содержание сертификата соответствия, особенности сертификации услуг. Сертификация производства и систем управления качеством: мотивация к сертификации, порядок взаимоотношений предприятия с органом по сертификации, этапы сертификации, проверка документации и ее применения на соответствие международным и государственным стандартам на системы качества, сроки действия сертификатов и инспекционные проверки.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

*Не предусмотрено учебным планом*

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Тема 6.** Математическое описание случайных погрешностей

### Лабораторная работа № 1 ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ВЕЛИЧИН И ОБЪЕМОВ ТЕЛ ПРАВИЛЬНОЙ ГЕМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Цель работы: научиться измерять линейные размеры тел и оценивать результаты прямых и косвенных измерений.

Принадлежности: линейка обычная, штангенциркуль, микрометр.

Результатами выполнения работы являются навыки обработки прямых и косвенных измерений при наличии случайной погрешности.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВОГО РАЗМЕРА С ПОМОЩЬЮ УГЛОМЕРА ТРАНСПОРТИРНОГО

Цель работы: изучение методики и техники измерения угловых размеров угломером транспортирным.

Принадлежности: угловые меры 4 – 1; угломер транспортирный; объект измерения и его чертеж (выдает преподаватель).

Результатами выполнения работы являются навыки проведения поверки транспортирных инструментов, представление результатов измерений в форме чертежа согласно системе ЕСКД, навыки обработки прямых и косвенных измерений при наличии случайной погрешности.

**Тема 7. Методы обработки результатов измерений**

### Лабораторная работа № 1 ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ВЕЛИЧИН И ОБЪЕМОВ ТЕЛ ПРАВИЛЬНОЙ ГЕМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Цель работы: научиться измерять линейные размеры тел и оценивать результаты прямых и косвенных измерений.

Принадлежности: линейка обычная, штангенциркуль, микрометр.

Результатами выполнения работы являются навыки обработки прямых и косвенных измерений при наличии случайной погрешности.

### Лабораторная работа № 8 ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ УГЛА НАРУЖНОГО КОНУСА

Цель работы: изучение тригонометрического метода и техники измерения отклонения угла наружного конуса.

Принадлежности: поверочная плита, синусная линейка ЛС 100 × 60, индикатор часового типа ИЧ10, штатив Ш-ПН, концевые меры, объект измерения (выдает преподаватель).

Результатами выполнения работы являются навыки измерения параметров конусов с



помощью синусной линейки, представление результатов измерений в форме чертежа согласно системе ЕСКД, обработки косвенных измерений

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЫЧАЖНЫМИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ**

Цель работы: освоить методику измерения параллельности поверхности пластин индикатором часового тока.

Принадлежности: штатив, поворотный кронштейн, индикатор часового типа, поверочная плита, набор концевых мер, объект измерения, выдаваемый преподавателем.

Результатами выполнения работы являются навыки измерения наружного размера методами установки на размер и измерения отклонения от плоскопараллельности с помощью индикатора часового типа, проведения измерений дифференциальным методом.

### **Тема 8. Средства измерения. Метрологические характеристики средств измерения**

#### **Лабораторная работа № 2 ИЗМЕРЕНИЕ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТАМИ**

Цель работы: изучение методики и техники определения погрешности показаний штангенинструментов и измерения линейных размеров с их помощью.

Принадлежности: штангенциркуль, штангенглубиномер, объект измерения и его чертеж, выданный преподавателем.

Результатами выполнения работы являются навыки определения метрологических характеристик штангенинструментов, представление результатов измерений в форме чертежа согласно системе ЕСКД

### **Тема 9. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль**

#### **Лабораторная работа № 4 ПОВЕРКА МИКРОМЕТРА**

Цель работы: изучение методики и техники определения погрешности показаний микрометра и измерения линейных размеров с его помощью.

Принадлежности: микрометр, набор концевых мер, объект измерения и его чертеж, выданный преподавателем.

Результатами выполнения работы являются навыки проведения поверки микрометрических инструментов, представление результатов измерений в форме чертежа согласно системе ЕСКД

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ПОВЕРКА ГЛУБИНОМЕРА ИНДИКАТОРНОГО**

Цель работы: изучение методики и техники определения погрешности показаний глубиномера индикаторного типа и измерения глубины отверстий с его помощью.

Принадлежности: глубиномер индикаторного типа, набор концевых мер, объект измерения и его чертеж, выданный преподавателем

Результатами выполнения работы являются навыки проведения поверки индикаторных инструментов, представление результатов измерений в форме чертежа согласно системе ЕСКД

### **Тема 10. Методические и правовые основы стандартизации**



### Лабораторная работа № 3 ПОВЕРКА ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ

Цель работы: изучение методики и техники определения погрешности показаний штангенциркуля

Принадлежности: штангенциркуль, набор концевых мер, металлическая линейка.

Результатами выполнения работы являются навыки проведения поверки штангенциркуля, умение работать и находить поверочные схемы приборов.

### 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Назовите основные понятия метрологии.
2. Назовите главные задачи метрологии.
3. Виды измерений.
4. Физические величины как объект измерений.
5. Международная система единиц физических величин
6. Назовите основные средства измерений
7. Сущность стандартизации.
8. Назовите основные цели стандартизации.
9. Перечислите основные уровни стандартизации.
10. Назовите виды стандартов.
11. Нормативные документы по стандартизации в РФ
12. Назовите основные законодательные акты.
13. Перечислите основные понятия сертификации.
14. Назовите общие требования к испытательным лабораториям
15. Аккредитация испытательных лабораторий
16. Межлабораторные сравнительные испытания.
17. Назовите способы информирования о соответствии
18. Сущность обязательной и добровольной сертификации
19. Назовите основные методы измерений.
20. Погрешности измерений
21. Поверка средств измерения
22. Назовите формы стандартизации
23. Назовите основные цели и принципы сертификации.
24. Перечислите основные функции органа по сертификации.
25. Порядок проведения сертификации продукции.

### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очно-заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Метрология как наука об измерениях	Проработка учебного материала, изучение ФЗ N 102 от 26.06.2008 г «Об обеспечении	3	опрос



(основные понятия). Законодательная база метрологии в РФ	единства измерений»																																		
2. Понятие физической величины в метрологии	<p>Проработка учебного материала, подготовка доклада по темам, согласно варианту</p> <table border="1" data-bbox="448 510 1062 1570"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 510 624 607">№ студента в списке группы</th> <th data-bbox="624 510 1062 607">Содержание индивидуального задания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td data-bbox="448 607 624 667">1</td><td data-bbox="624 607 1062 667">Системные и внесистемные единицы измерения массы</td></tr> <tr><td data-bbox="448 667 624 728">2</td><td data-bbox="624 667 1062 728">Системные и внесистемные единицы измерения длины</td></tr> <tr><td data-bbox="448 728 624 788">3</td><td data-bbox="624 728 1062 788">Системные и внесистемные единицы измерения времени</td></tr> <tr><td data-bbox="448 788 624 848">4</td><td data-bbox="624 788 1062 848">Системные и внесистемные единицы измерения температуры</td></tr> <tr><td data-bbox="448 848 624 909">5</td><td data-bbox="624 848 1062 909">Системные и внесистемные единицы измерения энергии</td></tr> <tr><td data-bbox="448 909 624 969">6</td><td data-bbox="624 909 1062 969">Системные и внесистемные единицы измерения силы</td></tr> <tr><td data-bbox="448 969 624 1030">7</td><td data-bbox="624 969 1062 1030">Системные и внесистемные единицы измерения давления</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1030 624 1090">8</td><td data-bbox="624 1030 1062 1090">Системные и внесистемные единицы измерения скорости</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1090 624 1151">9</td><td data-bbox="624 1090 1062 1151">Системные и внесистемные единицы измерения мощности</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1151 624 1211">10</td><td data-bbox="624 1151 1062 1211">Системные и внесистемные единицы измерения напряжения</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1211 624 1272">11</td><td data-bbox="624 1211 1062 1272">Системные и внесистемные единицы измерения радиоактивности</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1272 624 1332">12</td><td data-bbox="624 1272 1062 1332">Системные и внесистемные единицы измерения угла</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1332 624 1393">13</td><td data-bbox="624 1332 1062 1393">Системные и внесистемные единицы измерения площади</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1393 624 1453">14</td><td data-bbox="624 1393 1062 1453">Системные и внесистемные единицы измерения объема</td></tr> <tr><td data-bbox="448 1453 624 1570">15</td><td data-bbox="624 1453 1062 1570">Кратные и дольные единицы измерения</td></tr> </tbody> </table>	№ студента в списке группы	Содержание индивидуального задания	1	Системные и внесистемные единицы измерения массы	2	Системные и внесистемные единицы измерения длины	3	Системные и внесистемные единицы измерения времени	4	Системные и внесистемные единицы измерения температуры	5	Системные и внесистемные единицы измерения энергии	6	Системные и внесистемные единицы измерения силы	7	Системные и внесистемные единицы измерения давления	8	Системные и внесистемные единицы измерения скорости	9	Системные и внесистемные единицы измерения мощности	10	Системные и внесистемные единицы измерения напряжения	11	Системные и внесистемные единицы измерения радиоактивности	12	Системные и внесистемные единицы измерения угла	13	Системные и внесистемные единицы измерения площади	14	Системные и внесистемные единицы измерения объема	15	Кратные и дольные единицы измерения	3	Заслушивание доклада и его обсуждение
№ студента в списке группы	Содержание индивидуального задания																																		
1	Системные и внесистемные единицы измерения массы																																		
2	Системные и внесистемные единицы измерения длины																																		
3	Системные и внесистемные единицы измерения времени																																		
4	Системные и внесистемные единицы измерения температуры																																		
5	Системные и внесистемные единицы измерения энергии																																		
6	Системные и внесистемные единицы измерения силы																																		
7	Системные и внесистемные единицы измерения давления																																		
8	Системные и внесистемные единицы измерения скорости																																		
9	Системные и внесистемные единицы измерения мощности																																		
10	Системные и внесистемные единицы измерения напряжения																																		
11	Системные и внесистемные единицы измерения радиоактивности																																		
12	Системные и внесистемные единицы измерения угла																																		
13	Системные и внесистемные единицы измерения площади																																		
14	Системные и внесистемные единицы измерения объема																																		
15	Кратные и дольные единицы измерения																																		
3. Системы физических величин и их единиц	Проработка учебного материала, решение задач из Метрология: методические указания к выполнению лабораторных работ/Амброзевич А.С., Учебное пособие, Ульяновск: Издательство Ульяновского государственного университета, 2017, 85 с., тема 1 №2, 4, 6	3	Проверка домашнего задания																																
4. Измерение – основа метрологической деятельности	Выполняется расчетно-графическая работа №3 Учебно-методическое пособие Булярского С.В., Амброзевича А.С., Вострецова Д.Я., Вострецовой Л.Н., Шалина А.С. «Метрология»	3	Проверка расчетной работы																																
5. Погрешности измерений	Выполняется расчетно-графическая работа	3	Проверка																																



	<b>№1 Учебно-методическое пособие Булярского С.В., Амброзевича А.С., Вострецова Д.Я., Вострецовой Л.Н., Шалина А.С. «Метрология»</b>		расчетной работы
6. Математическое описание случайных погрешностей	Выполняется расчетно-графическая работа №2 «Характеристика распределения случайной величины» (Учебно-методическое пособие Булярского С.В., Амброзевича А.С., Вострецова Д.Я., Вострецовой Л.Н., Шалина А.С. «Метрология»)	3	Проверка расчетной работы
7. Методы обработки результатов измерений	Выполняется расчетно-графическая работа №4. 5 Учебно-методическое пособие Булярского С.В., Амброзевича А.С., Вострецова Д.Я., Вострецовой Л.Н., Шалина А.С. «Метрология»	3	Проверка расчетной работы
8. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	Выполняется расчетно-графическая работа №6, 7 Учебно-методическое пособие Булярского С.В., Амброзевича А.С., Вострецова Д.Я., Вострецовой Л.Н., Шалина А.С. «Метрология»	3	Проверка расчетной работы
9. Обеспечение единства измерений. государственный метрологический контроль	Изучение механизмов обеспечения единства измерений, их применения в производственной и бытовой деятельности	3	опрос
10. Методические и правовые основы стандартизации	Выполняется практическая работа №1 Метрология: методические указания к выполнению лабораторных работ/Амброзевич А.С., Учебное пособие, Ульяновск: Издательство Ульяновского государственного университета, 2017, 85 с.,	3	Проверка практической работы
11. Системы стандартизации	Выполняется практическая работа №2 Метрология: методические указания к выполнению лабораторных работ/Амброзевич А.С., Учебное пособие, Ульяновск: Издательство Ульяновского государственного университета, 2017, 85 с.	3	Проверка практической работы
12. Научно-технические принципы и методы стандартизации	Выполняется практическая работа №3 Метрология: методические указания к выполнению лабораторных работ/Амброзевич А.С., Учебное пособие, Ульяновск: Издательство Ульяновского государственного университета, 2017, 85 с., тема 1 №2, 4, 6	4	Проверка практической работы
1. Техническое задание и его анализ	Составление технического задания на исследовательскую деятельность по теме лабораторной или курсовой работы	4	опрос
14. Нормативно-методическое	Проработка учебного материала, изучение	4	опрос



обеспечение сертификации	ГОСТ Р 51740-2001. Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению.		
15. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий	Проработка учебного материала, изучение ФЗ №412 "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" от 28.12.2013	4	опрос
16. Применение сертификации	Проработка учебного материала, изучение ГОСТ Р 57120-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка соответствия. Применение схемы сертификации, основанной на анализе технической документации, в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов Таможенного союза" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 06.10.2016 N 1321-ст)	5	опрос

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Димов Ю.В. **Метрология, стандартизация и сертификация** : учебник для вузов / Димов Юрий Владимирович. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 464 с.
2. Метрология. Теория измерений : учебник для академического бакалавриата / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07295-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434719>
3. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – 2227 – 8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>

#### дополнительная:

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум : практическое пособие для академического бакалавриата / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08587-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441139>
2. Сагалович, С.Я Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: практикум / С.Я. Сагалович, Т.Н. Андрюхина, Л.П. Ситкина. – Электронные текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 108 с. – 2227 – 8397. - Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/54495.html>
3. Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и



сертификация»[электронный ресурс]: / сост. Т.Н. Андрюхина. – Электронные текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 14 с. – 2227 – 8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54497.html>

**учебно-методическая:**

1. Метрология [электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ / А. С. Амброзевич [и др.]; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж. физики. –Электронные текстовые данные (1 файл: 5,39 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 108 с. – Режим доступа:[http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/936/Metrologia\\_2017.pdf](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/936/Metrologia_2017.pdf)
2. Метрология [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / А. С. Амброзевич [и др.]; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж. физики. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,09 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2018. – Режим доступа:  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1367/Ambrozevich2018.pdf>
3. Метрология [электронный ресурс]: метод. указания к выполнению расчет.-граф. работ / С. В. Булярский [и др.]. - Электронные текстовые данные (1 файл: 7.52 МБ)/ - Ульяновск : УлГУ, 2009. - 92 с. - Режим доступа:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/725/buljarskij2.pdf>

Согласовано:

ГЛАВ. Библиотечка Голосова М.И., М.  
Должность, сотрудника научной библиотеки ФИО подпись

**б) Программное обеспечение:**

МойОфис Стандартный

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

1. [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru)- официальный сайт МЧС России.
2. [www.scrf.gov.ru](http://www.scrf.gov.ru) - официальный сайт Совета безопасности России.
3. [www.safety.ru](http://www.safety.ru) - сайт ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность».
4. [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru) - официальный сайт Госгортехнадзора России.
5. Электронный каталог УлГУ.
6. Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». - Электрон. дан. - М., [201-].
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система./Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - М. :КонсультантПлюс, [201-].

Согласовано:

зам. нач. УИТ | Ключкова АВ | 09.06.2020г.  
Должность сотрудника УИТ ФИО подпись дата

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.



Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

- Лабораторный комплекс «Методы измерения линейных величин» МСИ – 1
- Набор концевых мер
- Штангенциркуль
- Штангенглубиномер
- Микрометр
- Глубиномер индикаторного типа
- Поверочная плита (2 шт.)
- Индикатор часового типа (2 шт.)
- Угломер-транспортир
- Синусная линейка

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
подпись

  
облжность

  
Ф.И.О



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/ п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) список рекомендуемой литературы в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Варнаков В.В.		30.08.2022





## 1. Электронно-библиотечные системы:

- a. **IPRbooks**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2022]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- b. **ЮРАЙТ**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- c. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- d. **Лань**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2022]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- e. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс**[Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2022].
3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
  - a. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
  - b. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
  - a. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
  - b. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.
8. **Профессиональные информационные ресурсы:**
  - 8.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию
  - 8.2. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
  - 8.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyuy-produkt.html>
  - 8.4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.
  - 8.5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.
  - 8.6. [Электронный ресурс]. URL: <https://fpi.gov.ru> – официальный сайт фонда содействия перспективных исследований
  - 8.7.[Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/293444/>. – ФРИИ Фонд «Идеальная презентация для стартапа».
  - 8.8. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.
  - 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru> – официальный сайт фонда Российской венчурной компании
  - 8.7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru/eco/> - сайт о национальной технологической инициативе и технологическом развитии
  - 8.8.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.ted.com/talks/>



- charles\_leadbeater\_on\_innovation?language=ru. Чарльз Лидбитер об инновациях.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCp0z-UFvKUBfKtVNB1gyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».
- 8.10.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. - Джобс. Империя соблазна / Фильм / HD
- 8.11. Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.
- 8.12. Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/chto-eto-takoe.html>

Согласовано:

*Зам. зам. проректора*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Ключкова М.А.*  
ФИО

*12.05.2017*  
подпись

дата