

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7b5599c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

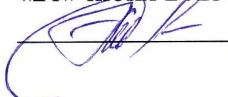
Экономический факультет

Кафедра современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики

Согласовано

деканом факультета

«21» июня 2023 г.

 /Фонина Т.Б./

Рабочая программа дисциплины

Основы метрологии и техническое измерение

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника

Квалификация

Бакалавр

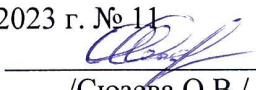
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
экономического факультета

Протокол «20» июня 2023 г. № 11

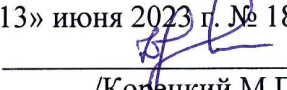
Председатель УМКом


/Сюзева О.В./

Рекомендовано кафедрой современных
промышленных технологий,
робототехники и компьютерной графики

Протокол от «13» июня 2023 г. № 18

Зав. кафедрой


/Корецкий М.Г./

Мытищи
2023

Автор-составитель:

Корецкий М.Г., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики

Хаулин А.Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики

Рабочая программа дисциплины «Основы метрологии и техническое измерение» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	21
7. Методические указания по освоению дисциплины	22
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами компетенции, уровень которой позволяет практически использовать навыки основ метрологии и технических измерений в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Изучение понятийного аппарата дисциплины основы метрологии и техническое измерение
2. Изучение основных теоретических положений и методов дисциплины основы метрологии и техническое измерение
3. Приобретение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач дисциплины основы метрологии и техническое измерение

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-4. Способен организовывать содержательную практическую деятельность обучающихся с наукоемкой межпредметной и метапредметной составляющей на основе применения личностно-ориентированного подхода и обеспечивать ситуацию успеха для личностного роста обучающихся.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Основы метрологии и техническое измерение» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения образовательной области «Физика», «Технология» на предыдущем уровне образования и дисциплин, изучаемых параллельно «Охрана труда и здоровьесберегающие технологии», «Материаловедение», «Черчение».

Освоение дисциплины «Основы метрологии и техническое измерение» может быть полезно для самосовершенствования в профессиональной деятельности, внедрения новых технологий в культурно-просветительскую, научную и образовательную сферу, последующего изучения таких дисциплин, как: «Теоретическая механика», «Практикум по обработке конструкционных материалов», «Обработка конструкционных материалов», «Энергетические машины», для прохождения производственной практики (преддипломной практики), для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	66,3
Лекции	24
Лабораторные занятия	40
из них, в форме практической подготовки	40
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3

Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	32
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации - экзамен в 1 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов(тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекц ии	Лабораторные занятия	
		Общее кол-во	Из них, в форме практи ческой подгото вки
Тема 1. «Предмет и задачи метрологии, виды измерений и средств измерений» Виды измерений. Физические величины как объект измерений. Международная система единиц физических величин. Основные физические величины Система единиц физических величин	4	6	6
Тема 2. «Виды и методы измерений. Погрешности измерений» Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Типы погрешностей. Абсолютные и относительные погрешности. Методические, инструментальные, статические, динамические, аддитивные, мультипликативные и нелинейные. Погрешности в косвенных измерениях	4	8	8
Тема 3. «Нормирование метрологических характеристик средств измерений» Диапазон измерений Предел измерения Классы точности СИ	4	6	6
Тема 4. «Нормативно-правовые основы метрологии. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение» Организационные основы метрологического обеспечения Нормативные основы метрологического обеспечения Сущность стандартизации и ее составляющие. Задачи стандартизации Система стандартизации. Цели, задачи и основные принципы стандартизации Нормативные документы по стандартизации	4	6	6
Тема 5. «Национальная и международная стандартизация» Стандартизация за рубежом Американский институт стандартов и технологии Британский институт стандартов Французская ассоциация по стандартизации Немецкий институт	4	6	6

стандартов Государственная система стандартизации и ее современная концепция в России Органы и службы стандартизации Информационное обеспечение в области стандартизации Международная информационная система.			
Тема 6. «Международные стандарты качества Стандартизация услуг» Особенности применения стандартов за рубежом Гармонизация стандартов Международное сотрудничество в области стандартизации Применение международных стандартов в РФ	4	8	8
Итого:	24	40	40

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. «Предмет и задачи метрологии, виды измерений и средств измерений»	1. Виды эталонов и стандартных образцов 2. Изучить единицы измерения. 3. Изучить связь систем единиц физических величин	6
Тема 2. «Виды и методы измерений. Погрешности измерений»	1. Изучить стандартное отклонение, расчеты. 2. Изучить нормальное распределение. 3. Изучить гистограммы и распределения. 4. Изучить предельное распределение. 5. Изучить стандартное отклонение. 6. Изучить доверительный интервал. 7. Изучить коэффициент доверия.	8
Тема 3. «Нормирование метрологических характеристик средств измерений»	1. Изучить предельное распределение. 2. Изучить стандартное отклонение. 3. Изучить доверительный интервал. 4. Изучить коэффициент доверия. 5. Изучить точность и неопределенность измерений 6. Изучить нормальные условия измерений при поверке	6
Тема 4. «Нормативно-правовые основы метрологии. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение»	1. Изучить нормативные документы по стандартизации. 2. Изучить важнейшие стандарты различных систем 3. Изучить структурные элементы стандартов 4. Изучить технические условия (ТУ) 5. Изучить строительные нормы и правила (СНиП) 6. Изучить основные стандарты системы ГСС	6

Тема 5. «Национальная и международная стандартизация»	1. Разобрать виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Коды ОКП.	6
Тема 6. «Международные стандарты качества Стандартизация услуг»	1. Изучить знаки соответствия стандартам. Стандарты качества серии 9000 Стандарты серии 14000 Международные стандарты по аккредитации сертификационных подразделений (серия 45000)	8

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Тема 1. «Предмет и задачи метрологии, виды измерений и средств измерений»	Виды измерений. Физические величины как объект измерений. Международная система единиц физических величин. Основные физические величины Система единиц физических величина	2	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект
Тема 2. «Виды и методы измерений. Погрешности измерений»	Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Типы погрешностей. Абсолютные и относительные погрешности. Методические, инструментальные, статические, динамические, аддитивные, мультипликативные и нелинейные. Погрешности в косвенных измерениях	6	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект

Тема 3. «Нормирование метрологических характеристик средств измерений»	Диапазон измерений Предел измерения Классы точности СИ	6	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект
Тема 4. «Нормативно-правовые основы метрологии. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение»	Организационные основы метрологического обеспечения Нормативные основы метрологического обеспечения Сущность стандартизации и ее составляющие. Задачи стандартизации Система стандартизации. Цели, задачи и основные принципы стандартизации Нормативные документы по стандартизации	6	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект
Тема 5. «Национальная и международная стандартизация»	Стандартизация за рубежом Американский институт стандартов и технологии Британский институт стандартов Французская ассоциация по стандартизации Немецкий институт стандартов Государственная система стандартизации и ее современная концепция в России Органы и службы стандартизации Информационное обеспечение в области стандартизации Международная информационная система.	6	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект

Тема 6. «Международные стандарты качества Стандартизация услуг»	Особенности применения стандартов за рубежом Гармонизация стандартов Международное сотрудничество в области стандартизации Применение международных стандартов в РФ.	6	Изучение литературы, подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест Реферат Конспект
Итого:		32			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
СПК-4. Способен организовывать содержательную практическую деятельность обучающихся с наукоёмкой межпредметной и метапредметной составляющей на основе применения личностно-ориентированного подхода и обеспечивать ситуацию успеха для личностного роста обучающихся.	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Оцениваемые компетенции	Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Когнитивный	пороговый	Знание основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Общие знания основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
		продвинутый		Всесторонние, аргументированные и систематические знания основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 – 100
	Операционный	пороговый	Умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
		продвинутый		Успешное, систематическое и обоснованное умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	81 - 100

	Деятельностный	пороговый	Владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Базовое владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
		продвинутый	Владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Уверенное владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 - 100

СПК-4. Способен организовывать содержательную практическую деятельность обучающихся с наукоемкой межпредметной и метапредметной составляющей на основе применения личностно-ориентированного подхода и обеспечивать ситуацию успеха для личностного роста обучающихся.

Оцениваемые компетенции	Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
СПК-4	Когнитивный	пороговый	Способен использовать знание фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся,	Общее представление об использовании фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту.	41-60

		продвинутый	способствующей их личностному росту	Четкое и полное знание фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту	81 - 100
	Операционный	пороговый	Способен использовать умения применять знание фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту	Неполное и слабо закрепленное умение использовать знание фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту.	41-60
		продвинутый		Осознанное умение использовать знание фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту	81 - 100

	Деятельностный	пороговый	Способен использовать навыки применения знания фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту	Неполное и слабое владение навыками применения знания фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту.	41-60
		продвинутый		Осознанное владение навыками применения знания фундаментальных принципов функционирования и применения основ метрологии и технического измерения для организации наукоемкой проектной деятельности обучающихся, способствующей их личностному росту.	81 - 100

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 6 (6 конспектов по 1 баллу)

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 27 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

Критерии оценивания	Баллы
компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	23-27 баллов (80-100% правильных ответов)

компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	15-19 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	7-11 - баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	1-3 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста.	26-27 баллов
Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.	11-25 баллов
Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;	7-10 баллов
Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные выводы изложены и осмыслены плохо.	0-6 баллов

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания, предусмотренные практической подготовкой	6-10 баллов
Средняя активность на практической подготовке, выполнены от 1 до 5 заданий, предусмотренных практической подготовкой	1-5 баллов
Низкая активность на практической подготовке, не выполнены задания, предусмотренные практической подготовкой	0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задание на практическую подготовку

1. Изучить виды эталонов и стандартных образцов.
2. Изучить единицы измерения.
3. Изучить связь систем единиц физических величин.
4. Изучить стандартное отклонение, расчеты. 2. Изучить нормальное распределение.
5. Изучить гистограммы и распределения.
6. Изучить предельное распределение.
7. Изучить стандартное отклонение.
8. Изучить доверительный интервал.
9. Изучить коэффициент доверия.
10. Изучить предельное распределение.
11. Изучить стандартное отклонение.
12. Изучить доверительный интервал.
13. Изучить коэффициент доверия.
14. Изучить точность и неопределенность измерений.
15. Изучить нормальные условия измерений при поверке.
16. Изучить нормативные документы по стандартизации.
17. Изучить важнейшие стандарты различных систем.
18. Изучить структурные элементы стандартов.
19. Изучить технические условия (ТУ).
20. Изучить строительные нормы и правила (СНиП).
21. Изучить основные стандарты системы ГСС.
22. Разобрать виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Коды ОКП.
23. Изучить знаки соответствия стандартам. Стандарты качества серии 9000 Стандарты серии 14000.
24. Изучить международные стандарты по аккредитации сертификационных подразделений (серия 45000).

Примерные темы для конспектирования

1. Предмет и задачи метрологии, виды измерений и средств измерений
2. Виды и методы измерений. Погрешности измерений
3. Нормирование метрологических характеристик средств измерений
4. Нормативно-правовые основы метрологии. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение
5. Национальная и международная стандартизация
6. Международные стандарты качества Стандартизация услуг

Примерный тест

1. Что зависит от выбора единиц измерения
 - А. Числовое значение
 - Б. Размерность
 - В. Значение
 - Г. Размер
2. Сколько основных единиц в СИ
 - А. 7
 - Б. 6

В. 5

Г.8

3. Можно ли при измерении обойтись без измерительного эксперимента, заменив его расчетом

А. нет

Б. да

В. В случае необходимости

Г. в отдельных случаях

4. Какие бывают условия измерений

А. нормальные

Б. неблагоприятные

В. хорошие

Г. Плохие

Д. благоприятные

Е.средние

5. В каких условиях вносятся поправки в показания измерительных приборов

А. в нормальных

Б. в рабочих

В. В удовлетворительных

Г. В плохих

Д. в неблагоприятных

Е. в нерабочих

6. Имеет ли результат измерения конкретное цифровое значение

А. нет

Б. да

В. В некоторых случаях

7. Что обеспечивается при соблюдении единства измерений

А достоверность

Б правильность

В точность

Г неопределенность

8. Сколько государственных эталонов единиц СИ

А. 6

Б 5

В 7

Г 8

9.Что относится к научной основе обеспечения единства измерений

А. Теоретическая метрология

Б. метрологические службы и их деятельность

В. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах
средствам измерений

Г. метрологические требования, правила и нормы

10.Что относится к нормативно-правовой основе обеспечения единства измерений

А. метрологические требования, правила и нормы

Б. Теоретическая метрология

В. метрологические службы и их деятельность

Г. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах
средствам измерений

11.Что относится к организационной основе обеспечения единства измерений

А средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах
средствам измерений

Б Теоретическая метрология

- В метрологические требования, правила и нормы
Г метрологические службы и их деятельность
12. Что относится к технической основе обеспечения единства измерений
А средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах
средствам измерений
Б Теоретическая метрология
В метрологические требования, правила и нормы
Г метрологические службы и их деятельность
13. Какая составляющая погрешности измерения остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одного и того же параметра
А случайная
Б систематическая
В промах
14. Сколько существует измерительных шкал
А 3
Б 2
В 4
Г 5

Примерная тематика рефератов

1. Введение в метрологию: определение, основные понятия и цели измерений.
2. Фундаментальные единицы измерения и международная система единиц (СИ).
3. История метрологии: от создания первых измерительных инструментов до современных технологий.
4. Основные методы измерений: прямые, косвенные и совместные измерения.
5. Погрешности измерений: виды погрешностей и способы их оценки и учета.
6. Основные принципы построения измерительных приборов.
7. Калибровка и верификация измерительных приборов: цель, методы и требования.
8. Технические средства измерений: виды, классификация и требования к ним.
9. Измерение длины и угла: основные методы и средства измерений.
10. Измерение времени и частоты: стандарты и приборы для измерений.
11. Термометрия и измерение температуры: принципы, средства и калибровка.
12. Измерение электрических величин: сопротивления, напряжения и силы тока.
13. Измерение давления и силы: принципы и приборы для измерений.
14. Измерение массы и веса: методы, эталоны и требования.
15. Основы оптических измерений: принципы, приборы и применение.
16. Измерение параметров газа и жидкости: объема, расхода и плотности.
17. Радиочастотные измерения: основные величины и приборы.
18. Акустические измерения: шум, звуковое давление и частота.
19. Измерение вибрации и ускорения: методы и средства измерений.
20. Контроль качества и стандартизация: роль метрологии в процессе производства.

Примерные вопросы к экзамену

1. Виды измерений. Физические величины как объект измерений. Международная система единиц физических величин. Основные физические величины
2. Погрешности в косвенных измерениях Стандартное отклонение, расчеты.
3. Нормальное распределение. Гистограммы и распределения. Предельное распределение.
4. Стандартное отклонение. Доверительный интервал. Коэффициент доверия.
5. Точность и неопределенность измерений
6. Нормальные условия измерений при поверке
7. Нормативные документы по стандартизации. Важнейшие стандарты различных систем

8. Структурные элементы стандартов Технические условия (ТУ)
9. Строительные нормы и правила (СНиП)
10. Основные стандарты системы ГСС
11. Стандартизация за рубежом. Государственная система стандартизации и ее современная концепция в России
12. Органы и службы стандартизации Информационное обеспечение в области стандартизации
13. Международные стандарты качества Стандартизация услуг
Применение международных стандартов в РФ
14. Сертификация и история ее развития Законодательная база сертификации Области применения и объекты сертификации
15. Система сертификации. Органы и организации, участвующие в сертификации
16. Сущность обязательной и добровольной сертификации Форма сертификата соответствия.
17. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ В РФ Закон "О защите прав потребителей" и сертификация Закон "О сертификации продукции и услуг"

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Требования к тестированию

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 27 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Реферат на заданную тему

При подготовке реферата студент должен учитывать следующее:

1. Необходимо оценить время, требуемое для его написания, оформления (как правило, в форме презентации), подготовки к выступлению, после чего составить план работы над рефератом.
2. Для написания сообщения следует сначала подобрать материал по теме реферата (используя учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины).
4. После изучения материала составляется план реферата, который следует обсудить с преподавателем.
6. По составленному плану написать текст реферата, следуя общепринятой структуре (вводная часть, цель и задачи сообщения, содержательная часть, заключение).
7. Во вводной части сообщения необходимо сформулировать собственное понимание актуальности выбранной темы, сформулировать цель и задачи реферата. В содержательной части следует изложить сущность проблемы, привести разные точки зрения, изложенные у разных авторов. В заключении необходимо подвести итоги по рассмотрению темы реферата, показать перспективы решения проблемы.
8. Подготовить иллюстрационный материал к презентации.
10. Подготовиться к выступлению и к ответам на возможные вопросы в ходе дискуссии. При подготовке необходимо учитывать время, отпущенное на реферат (5-10 минут).

Требования по написанию конспекта.

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения.

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы, непонимании вопросов основ робототехники и автоматизации производства.

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Конспект	до 6 баллов
Тест	до 27 баллов
Реферат	до 27 баллов
Практическая подготовка	до 10 баллов
Экзамен	до 30 баллов

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: СПК-4, ПК-1
4	61-80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: СПК-4, ПК-1
3	41-60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: СПК-4, ПК-1
2	до 40	Неудовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: СПК-4, ПК-1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Кравченко, Е. Г. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, В. Ю. Верещагин. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2020. — 173 с. — ISBN 978-5-7765-1434-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102092.html>
2. Дегтярева, О. Н. Нормирование точности и технические измерения : лабораторный практикум / О. Н. Дегтярева. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-00137-206-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116579.html>
3. Медведев, Ю. Н. Основы метрологии : учебное пособие по дисциплине «Метрология. Стандартизация. Сертификация» / Ю. Н. Медведев. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115865.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Кравченко, Е. Г. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, В. Ю. Верещагин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4497-1017-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105709.html>

2. Акушская, О. М. Технические измерения в инструментальном производстве : практикум для СПО / О. М. Акушская, И. Н. Разумова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1420-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116301.html>
3. Гаврилова, А. А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов : учебное пособие для СПО / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-1419-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116302.html>
4. Иванников, В. П. Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике : учебное пособие / В. П. Иванников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-9729-1042-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123883.html>
5. Смирнова, О. Е. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества : учебное пособие / О. Е. Смирнова, О. Н. Соловьева, Е. А. Бартеньева. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-7795-0939-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129328.html>
6. Гестрин, С. Г. Теоретические основы физических измерений : учебное пособие / С. Г. Гестрин, Е. В. Старовойтова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-7433-3371-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108713.html>
7. Белькова, Н. А. Основы стандартизации, сертификации и метрологии : лабораторный практикум / Н. А. Белькова, М. П. Степанова, Ю. В. Макушина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 58 с. — ISBN 978-5-7731-1079-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131024.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
9. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
10. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
11. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
12. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
13. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
14. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
15. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
16. <http://www.znaniyum.com/> - Электронно-библиотечная система
17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн

18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.