

ПАО «ОНХП»
Центр Элитного Инженерного Образования

РАССМОТРЕНО
Заместитель председа-
теля Научно-инновацион-
ного совета

 О.М. Троян

Протокол № 8
от « 22 » 08 2024

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер ПАО
«ОНХП»

 А.Д. Ремнев

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ПАО «ОНХП»

 И.М. Зуга

Приказ №
от « » 2024



Рабочая программа учебного предмета

«Основы метрологии»

Составитель:

Тигнибидин Александр Васильевич, к.т.н.,
доцент ОмГТУ

Омск, 2024 год

Пояснительная записка

Учебный предмет "Основы метрологии" является важной частью образовательной программы, направленной на формирование у обучающихся базовых знаний и навыков в области измерений и их точности. Метрология, как наука о измерениях, охватывает широкий спектр тем, включая методы измерений, стандарты, калибровку и контроль качества. Данный курс поможет учащимся осознать значимость метрологии в различных сферах деятельности, таких как промышленность, наука и повседневная жизнь.

Основные цели изучения курса "Основы метрологии" включают:

1. Формирование знаний о принципах и методах измерений, а также о роли метрологии в современном мире.
2. Развитие навыков проведения измерений, анализа полученных данных и оценки их точности.
3. Понимание стандартов и нормативных документов в области метрологии, а также их применения в практической деятельности.
4. Подготовка к практической деятельности в области технического контроля и обеспечения качества продукции.
5. Понимание обозначений на чертежах и требований к точности изготовления изделий.

Курс "Основы метрологии" занимает важное место в учебном плане и является основой для изучения более специализированных дисциплин, таких как "Техническая диагностика", "Контроль качества" и "Стандартизация". Он вводится на ранних этапах обучения, что позволяет учащимся получить необходимые знания для дальнейшего изучения смежных дисциплин и применения их в практической деятельности.

Изучение "Основ метрологии" способствует формированию у обучающихся целостного представления о значении точных измерений в различных областях. Курс подготавливает школьников к будущей профессиональной инженерной деятельности, развивает критическое мышление и аналитические способности, что является важным для успешной карьеры в любой области, связанной с технологией и наукой.

Содержание учебного предмета

10 класс

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Раздел 1. Введение в метрологию

Основные понятия и определения метрологии, ее история и развитие. Цели и задачи метрологии, а также ее роль в различных областях деятельности. Учащиеся знакомятся с основными терминами: измерение, единицы измерения, точность и погрешность.

Раздел 2. Основные единицы измерений

Изучение международной системы единиц (SI) и ее применение. Рассматриваются основные единицы измерений для различных физических величин (длина, масса, время, температура и др.). Учащиеся осваивают преобразование единиц и работу с производными единицами.

Раздел 3. Методы измерений

Описание различных методов измерений: прямые и косвенные, статические и динамические. Учащиеся изучают выбор метода в зависимости от условий измерения и требуемой точности. Обсуждаются примеры применения методов в практической деятельности.

Раздел 4. Погрешности измерений

Рассматриваются виды погрешностей (систематические и случайные), их источники и способы оценки. Учащиеся изучают методы уменьшения погрешностей и правила обработки результатов измерений, включая статистические методы.

Раздел 5. Калибровка и поверка средств измерений

Изучение принципов калибровки и поверки измерительных приборов. Рассматриваются процедуры проведения калибровки, стандарты и нормативные документы, регулирующие эти процессы. Учащиеся знакомятся с необходимостью регулярной проверки точности средств измерений.

Раздел 6. Стандарты и нормативные документы в метрологии

Ознакомление с основными стандартами и нормативными актами в области метрологии (например, ГОСТы, ИСО). Учащиеся изучают роль стандартов в обеспечении качества продукции и услуг, а также их влияние на безопасность.

Раздел 7. Применение метрологии в различных областях

Рассмотрение применения метрологических знаний в различных сферах: промышленность, медицина, экология, строительство. Учащиеся анализируют примеры из практики, где метрология играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности.

11 класс

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Раздел 1. Введение в метрологию и техническую документацию

Рассматриваются основные понятия метрологии и их связь с технической документацией. Учащиеся знакомятся с ролью метрологии в обеспечении качества продукции и услуг, а также с основными терминами, такими как измерение, точность, погрешность и единицы измерений.

Раздел 2. Нормативные документы и стандарты

Изучение основных нормативных документов и стандартов, регулирующих метрологические требования к технической документации. Рассматриваются ГОСТы, ИСО и другие международные стандарты, а также их значение для обеспечения единообразия и достоверности информации.

Раздел 3. Структура и содержание технической документации

Описание основных элементов технической документации, включая спецификации, инструкции, схемы и чертежи. Учащиеся изучают требования к оформлению документов, включая обозначение единиц измерений, описание методов измерений и указание погрешностей.

Раздел 4. Метрологические требования к измерительным приборам

Рассматриваются требования к средствам измерений, используемым в технической документации. Учащиеся изучают классификацию приборов, их характеристики, а также необходимость калибровки и поверки в соответствии с установленными стандартами.

Раздел 5. Погрешности измерений и их учет в документации

Описание видов погрешностей (систематические и случайные) и методов их оценки. Учащиеся знакомятся с правилами учета погрешностей в технической документации, включая способы представления результатов измерений с учетом их точности.

Раздел 6. Практические аспекты оформления технической документации

Изучение практических примеров оформления технической документации с учетом метрологических требований. Учащиеся выполняют задания по созданию документов, соблюдая стандарты и учитывая метрологические аспекты.

Раздел 7. Применение метрологических требований в различных отраслях

Рассмотрение применения метрологических требований в различных сферах: промышленность, строительство, медицина и др. Учащиеся анализируют примеры из практики, где соблюдение метрологических норм играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

1. Формирование ценностного отношения к качеству и безопасности продукции. Учащиеся осознают важность метрологических норм для обеспечения качества и безопасности товаров и услуг.
2. Развитие ответственности за результаты своей деятельности. Школьники учатся принимать ответственность за точность и достоверность измерений, а также за правильное оформление технической документации.
3. Устойчивый интерес к профессиональному развитию в области метрологии. Учащиеся проявляют желание углублять свои знания и навыки в сфере метрологии и стандартизации.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- Планирование своей деятельности. Учащиеся умеют ставить цели, планировать последовательность выполнения задач, связанных с метрологическими требованиями.
- Контроль и оценка результатов своей работы. Школьники могут анализировать результаты своих измерений и оформленных документов, выявлять и исправлять ошибки.

Познавательные универсальные учебные действия:

- Поиск и обработка информации. Учащиеся умеют находить, анализировать и интерпретировать информацию из нормативных документов и стандартов, относящихся к метрологии.
- Моделирование и обобщение. Школьники способны создавать модели измерительных процессов и обобщать полученные результаты для дальнейшего использования.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- Умение работать в группе. Учащиеся развивают навыки сотрудничества при выполнении групповых проектов и обсуждений по вопросам метрологии.
- Эффективное представление результатов своей работы. Студенты учатся четко и логично представлять результаты измерений и оформления документации как устно, так и письменно.

Предметные результаты:

- Знание основных понятий метрологии. Учащиеся осваивают ключевые термины и определения, связанные с метрологией и технической документацией.
- Умение применять метрологические стандарты. Студенты могут использовать актуальные стандарты и нормативные документы при оформлении технической документации.
- Навыки работы с измерительными приборами. Учащиеся обучаются правильному использованию, калибровке и поверке средств измерений.
- Способность учитывать погрешности измерений. Студенты умеют рассчитывать и учитывать погрешности в своих измерениях и отчетах, обеспечивая достоверность представленных данных.

Учебно-тематический план

Раздел 2. Основные единицы измерений

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
4.1	Виды погрешностей и их источники - Систематические и случайные погрешности. - Контроль: Тест на знание видов погрешностей.	2	1	-	тест	
4.2	Методы уменьшения погрешностей - Способы оценки и правила обработки результатов. - Практическое занятие: Анализ погрешностей в измерениях.	4	-	4	-	
Итого по разделу		11	1	4		
Раздел 5. Калибровка и поверка средств измерений						
5.1	Принципы калибровки и поверки - Процедуры проведения калибровки.	4	-	-	-	
5.2	Регулирующие стандарты и документы - Необходимость регулярной проверки точности средств измерений. - Практическое занятие: Ознакомление с реальными документами.	2	-	4	-	
Итого по разделу		10	-	4		
Раздел 6. Стандарты и нормативные документы в метрологии						

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
6.1	Основные стандарты в метрологии - ГОСТы, ИСО и их роль.	2	-	-	-	
6.2	Влияние стандартов на качество и безопасность - Практическое занятие: Анализ стандартов на примере продукции.	2	-	4	-	
Итого по разделу		8	-	4		
Раздел 7. Применение метрологии в различных областях						
7.1	Метрология в промышленности и медицине	2	-	-	-	
7.2	Метрология в экологии и строительстве - Практическое занятие: Анализ примеров применения метрологических знаний.	2	-	2	-	
Итого по разделу		6	-	2		
Итого за 10 класс		68	4	24		
11 класс						
Раздел 1. Введение в метрологию и техническую документацию						

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.1	Связь метрологии с технической документацией	4	-	-	-	
1.2	Роль метрологии в обеспечении качества продукции - Контроль: Тест на понимание связи понятий.	4	-	1	-	
Итого по разделу		9	-	1		
Раздел 2. Нормативные документы и стандарты						
2.1	Основные нормативные документы	4	-	-	-	
2.2	Значение стандартов для единообразия информации - Практическое занятие: Ознакомление с реальными стандартами.	4	-	4	-	
Итого по разделу		12	-	4		
Раздел 3. Структура и содержание технической документации						
3.1	Элементы технической документации	4	-	-	-	

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
3.2	Требования к оформлению документов - Практическое занятие: Создание образца документации	4	-	6	-	
Итого по разделу		14	-	6		
Раздел 4. Метрологические требования к измерительным приборам						
4.1	Требования к средствам измерений	2	-	-	-	
4.2	Классификация приборов и необходимость калибровки - Контроль: Тест на знание классификации приборов.	4	-	1	-	
Итого по разделу		7	-	1		
Раздел 5. Погрешности измерений и их учет в документации						
5.1	Виды погрешностей и их оценка	4	-	-	-	
5.2	Учет погрешностей в документации - Практическое занятие: Примеры учета погрешностей	2	-	4	-	
Итого по разделу		10	-	4		
Раздел 6. Практические аспекты оформления технической документации						

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
6.1	Оформление документов с учетом метрологических требований	4	-	-	-	
6.2	Задания по созданию документации	2	-	4	-	
Итого по разделу		10	-	4		
Раздел 7. Применение метрологических требований в различных отраслях						
7.1	Метрология в различных отраслях	1	-	-	-	
7.2	Анализ практических примеров применения метрологии	2	1	2	Итоговое тестирование	
Итого по разделу		6	1	2		
Итого за 11 класс		68	1	15		
Общее количество часов по программе		136	5	39		