

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института,
доцент



Д.Н.Калошин

2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.03 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ. КОНТРОЛЯ И
ДИАГНОСТИКИ**

на 2023/2024 учебный год

Направление

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль

Энерго-и ресурсосберегающие процессы и оборудование

Квалификация

магистр

Форма обучения

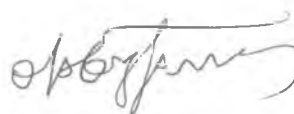
очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Метрологическое обеспечение измерений, контроля и диагностики** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилям подготовки **Энерго-и ресурсосберегающие процессы и оборудование**

Составители рабочей программы
Профессор кафедры МТО



Ф.Ю.Бурменко

Ст. преподаватель кафедры МТО

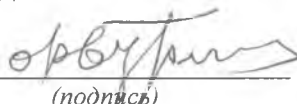


В.П. Юсюз

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры машиноведения и технологического оборудования
22.09.2023г. протокол № 1 _

Зав. кафедрой машиноведения и технологического оборудования

22.09.2023г.


(подпись)

Ф.Ю. Бурменко

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основными **целями** освоения дисциплины: «Метрологическое обеспечение измерений, контроля и диагностики» являются дать обучающимся общие сведения и знания:

- о метрологическом обеспечении производства, основанном на практическом использовании положений метрологии, основной части системы управления качеством и одной из основных предпосылок достижения требуемого качества технических изделий;
- о его составе, о метрологическом обеспечении подготовки производства;
- о метрологическом обеспечении испытания продукции, о видах испытаний,
- о метрологическом обеспечении определения химического состава веществ и материалов;
- о законодательных, нормативных и технических средствах и поддержания их работоспособности для достижения требуемого качества технических изделий и машин.

Задачи дисциплины привить знание:

- составных частей метрологического обеспечения производства в системе технического регулирования государственной системы обеспечения единства измерений и её основы, государственного реестра средств измерений, деятельности метрологических служб,
- привить знание физических величин, их эталонов и измерений, методов обеспечения единства и точности измерения, обработки результатов измерений, средств измерений, метрологические характеристики и выбор средств измерений, их ремонт, калибровку, поверку и методики поверки,
- ознакомить с использованием методики метрологических испытаний, требованиям к помещениям и оборудованию, качеством измерительного процесса, методики проведения измерений, метрологической аттестацией методик выполнения средств измерения и нормативных средств измерения, метрологического обеспечения контроля над состоянием охраны окружающей среды, метрологической экспертизы средств измерений и конструкторской и технологической документации.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане- Б1.В.03

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>экспериментально-исследовательский, производственно-технологический</i>		
Эксплуатация транспортно-технологических машин различного назначения	ПК-1. Способен управлять системами и процессом эксплуатации транспортно-технологических комплексов	ИД-1. Знает правила эксплуатации технологического и испытательного оборудования, средств измерений, используемых при эксплуатации транспортно-технологических комплексов

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е. / часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Трудо- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма кон- троля
		В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
1	5/180	54	18	36	-	90	Экзамен (36 ч.)
Итого:	5/180	54	18	36	-	90	Экзамен (36 ч.)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Метрологическое обеспечение подготовки производства	32	4	8	-	20
2	Государственная система обеспечения единства измерений. Состав государственной системы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор	47	6	10	-	31
3	Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия	33	4	10	-	19
4	Основы технических измерений. Методика выполнения измерений. Точность методов и результатов измерений	32	4	8	-	20
	Подготовка и сдача экзамена	36				36
	Итого:	180	18	36		126

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ ЛК	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Метрологическое обеспечение подготовки производства				
1	1	2	Основные задачи метрологического обеспечения производства.	МП, ММП, КЛ
2		2	Контроль качества продукции на стадиях её жизненного цикла	
Итого по разделу часов		4		
Государственная система обеспечения единства измерений. Состав государственной системы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор				
3	2	2	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Состав государственной системы обеспечения единства измерений.	МП, ММП, КЛ
4		2	Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН). Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия.	
5		2	Метрологические службы и организации. Общая структура	
Итого по разделу часов		6		
Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия				
6	3	2	Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.	МП, ММП, КЛ
7		2	Сертификация средств измерений (СИ) и метрологических услуг.	
Итого по разделу часов		4		
Основы технических измерений. Методика выполнения измерений. Точность методов и результатов измерений				
8	4	2	Основы технических измерений. Точность методов и результатов измерений	МП, ММП, КЛ
9		2	Разработка и внедрение в производственный процесс методик выполнения измерений	
Итого по разделу часов		4		
Итого:		18		

Лабораторные занятия – учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Трудоемкость (час)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля	Учебно-наглядные пособия
	Метрологическое обеспечение подготовки производства				
1	1	2	Метрологическая экспертиза. Проверка конструкторской и технологической документации на соответствие нормативной документации.	Разбор конкретных ситуаций	МП, ММП, КЛ, РМ
2		2	Звенья метрологической службы предприятия. Знакомство с метрологической службой конкретного предприятия	Разбор конкретных ситуаций	
3		2	Изучение структуры системы управления качеством, ознакомление с проблемой внедрения систем менеджмента качества на предприятии	Проверка практического задания	
4		2	Статистические методы управления качеством Причинно-следственная диаграмма СИ	Проверка практического задания	
Итого по разделу часов		8			
	Государственная система обеспечения единства измерений. Состав государственной системы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор				
5	2	2	Единство измерений. Воспроизведение единиц физической величины (ФВ) и передача их размеров. Эталоны ФВ. Класс эталонов	Проверка практического задания	МП, ММП, КЛ, РМ
6		2	Ознакомление с Государственными поверочными схемами. 3	Разбор конкретных ситуаций	
7		2	Поверка СИ. Штангенциркуль или индикатор часового вида ^{4,5}	Проверка практического задания	
8		2		Проверка практического задания	
9	2	Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве	Проверка практического задания		
Итого по разделу часов		10			
	Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия				
10		2	Выбор и обоснование схемы сертификации на продукцию 6	Разбор конкретных ситуаций	МП, ММП, КЛ,

11	3	2	Организация сертификации на автомобильном транспорте. Изучение порядка сертификации продукции	Разбор конкретных ситуаций	РМ
12		2	Определение подлинности товара по штрих-коду. Международный, Европейский стандарт 7	Проверка практического задания	
13		2	Ознакомление с главами закона РФ «О техническом регулировании» и их кратким содержанием.	Проверка практического задания	
14		2	Ознакомление с терминами и определениями закона РФ «О техническом регулировании»	Проверка практического задания	
Итого по разделу часов		10			
Основы технических измерений. Методика выполнения измерений. Точность методов и результатов измерений					
15	4	2	Классификация и общая характеристика СИ 8	Разбор конкретных ситуаций	МП, ММП, КЛ, РМ
16		2	Определение класса точности СИ 9	Разбор конкретных ситуаций	
17		2	Выбор средств измерений и видов измерений 9	Разбор конкретных ситуаций	
18		2	Ознакомление с методами квалиметрии (инструментальный, расчетный)	Проверка практического задания	
Итого по разделу часов		8			
Итого:		36			

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЛ – курс лекций,

РМ - раздаточный материал,

Самостоятельная работа (СР)

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема. Вид самостоятельной работы	
	Метрологическое обеспечение подготовки производства.		
	1	Тема: Метрологическое обеспечение подготовки производства. Основные задачи метрологического обеспечения производства. СР №1 Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу	1

	2	Тема: Метрологическая экспертиза. СР №2 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 1	2
	3	Тема: Звенья метрологической службы предприятия. СР №3 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 2	2
	4	Тема: Основные задачи в области метрологической экспертизы. СР №4 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по теме раздела	10
	5	Темы реферата: - Решаемые задачи технологическими и метрологическими службами предприятий с момента получения исходных документов на выпуск запланированного изделия по плану качества -Комплекс организационных и технических мероприятий для определения с требуемой точностью характеристик изделий, сырья, параметров технологических процессов и оборудования нового производства новых изделий, позволяющих добиться повышения качества продукции и снижения затрат на её производство СР № 5 Подготовка реферата по одной из перечисленных тем	5
Итого по разделу часов			20
2	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Состав государственной системы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМК и Н)		
	6	Тема: Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Состав государственной системы обеспечения единства измерений. СР № 6 Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу	2
	7	Тема: Государственные поверочные схемы СР № 7 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 3	2
	8	Тема: Поверка СИ. СР№ 8 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 4 и № 5	2
	9	Темы: - Аккредитация метрологических служб. Аккредитация всех видов лабораторий систем аккредитации. - Осуществление государственного метрологического контроля и надзора СР №9 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по выше указанным темам	20
	10	Темы: - введение экономически рациональной системы государственных эталонов и их совершенствование; - установление систем передачи размеров единиц физических величин от государственных эталонов средств измерений; - терминология в области метрологии; - закон «Об обеспечении единства измерений» РФ и ПМР.	5

		СР№ 10 Подготовка реферата по одной из перечисленных тем	
Итого по разделу часов			31
3	Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.		
	11	Тема: Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Сертификация средств измерений и метрологических услуг. СР № 11 Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям	2
	12	Тема: Выбор и обоснование схемы сертификации на продукцию СР №12 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 6	2
	13	Тема: Определение подлинности товара по штрих-коду. СР №13 Оформление отчета и подготовка к защите практических занятий № 7	2
	14	Темы: - калибровка средств измерения; - метрологическое обеспечение сферы услуг. СР №14 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по выше указанным темам	8
	15	Темы: - история становления и развития сертификации; - закон ПМР «О сертификации продукции и услуг»; - выбор и обоснование схемы сертификации на услуги СР№ 15 Подготовка презентации по одной из перечисленных тем.	5
Итого по разделу часов			19
4	Основы технических измерений. Методика выполнения измерений (МВИ). Точность методов и результатов измерений		
	16	Тема: Основы технических измерений. Методика выполнения измерений (МВИ). Точность методов и результатов измерений СР № 16 Работа магистров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу	5
	17	Тема: Классификация и общая характеристика СИ СР №17 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 8	3
	18	Тема: Выбор средств измерений и видов измерений СР №18 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 9	3
	19	Тема: Определение класса точности СИ СР №19 Оформление отчета и подготовка к защите практического занятия № 10	4
	20	Темы: -измерения (РМГ29-2013); - средства измерительной техники (РМГ29-2013); - результаты измерений (РМГ29-2013). СР № 20 Подготовка реферата по одной из перечисленных тем.	5

		Итого по разделу часов	20
		Подготовка и сдача экзамена	36
		ИТОГО:	90+36

5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6 Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
	Основная литература					
1	Автоматизированные методы и средства измерения, испытаний и контроля в машиностроении. Учебное пособие	Гузеев В.И., .Сурков И.В, Схиртладзе А.Г	2009		ЭЛ	Кафедра М и ТО
2	Метрологическое обеспечение средств измерений. Учебное пособие.	Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Лабковская Р.Я	2019		ЭЛ	Кафедра М и ТО
3	Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие	Лежнина И.А., Уваров А.А.	2014		ЭЛ	Кафедра М и ТО
4	Метрология и сертификация диагностического оборудования и материалов : учеб. пособие	Богомоллов Е.Н., Глушков Г.С., Жданов Д.С., Сы- рямкин В.И., Сун- цов С.Б.	2015.		ЭЛ	Кафедра М и ТО
5	Стандартизация в разработке и освоении новой техники	В.П.Рублев	2007		ЭЛ	Кафедра М и ТО
6	Метрология, стандартизация и сертификация	Ю.В. Димов	2015		ЭЛ	Кафедра М и ТО
	Дополнительная литература					
7	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Н.П.Пикула.	2010.		ЭЛ	Лаборатория метрологии и сертификации

8	РМГ 29-2013 Группа Т80 Государственная система обеспечения единства измерений. МЕТРОЛОГИЯ. Основные термины и определения.	Руководящий материал	2013	2	ЭЛ	Лаборатория метрологии и сертификации
9	Технические измерения и приборы: учебник для студентов учреждений ВПО	Шишмарёв В. Ю	2010	1		Библиотека ИТИ
10	Сборник основополагающих нормативных документов по стандартизации, метрологии, сертификации и защите прав потребителей ПМР том I		1997	10		Лаборатория метрологии и сертификации
11	Периодические издания Журнал «Стандарты и качество» Периодическое издание (журнал) <Аудитор>		2021-2022	1		Библиотека, Интернет
Итого по дисциплине по основной литературе : 0 % печатных изданий; 100% электронных Итого по дисциплине по дополнительной литературе : 60 % печатных изданий; 40% электронных						

6.2 Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

ОС Windows , пакет MS Office, каталог межгосударственных стандартов (<http://www.gost/ruscable.ru>), официальный сайт ВС ПМР, официальный сайт Национального органа по МС и С ПМР.

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические рекомендации и материалы в настоящее время в стадии разработки.

7 Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для изучения данной дисциплины в институте имеется специальный кабинет «Метрология и сертификации». В кабинете на стендах большое количество наглядных пособий, а также большое количество раздаточного материала. Для проведения рубежного контроля в форме письменного тестирования в кабинете имеется достаточное количество тестов по изучаемым, согласно рабочей программе, темам. В кабинете также содержится большое количество сборников ГОСТов, список рекомендованной литературы, плакаты.

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина «Государственные стандарты оформления технической документации» является вариативной частью. Чтение лекций подчиняется основной задаче – дать, будущим магистрам знания и практические навыки в области метрологического обеспечения измерений,

На лекциях рассматриваются наиболее общие, принципиальные вопросы курса, а также связь их со спецдисциплинами, с которыми обучающиеся встретятся на соответствующих кафедрах в будущем. Точное планирование материала лекций должно быть подчинено наиболее рациональному использованию отпущенного аудиторного вре-

мени на отработку умений и навыков, максимально приближенных к реальной инженерной деятельности. Дозирование материала каждой лекции осуществляется таким образом, чтобы учащиеся в процессе самостоятельной работы и на практических занятиях могли свободно ориентироваться в учебной и справочной литературе, методических разработках кафедры и других пособиях. Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы. **Самостоятельная учебная деятельность является определяющим условием в достижении высоких результатов обучения**, так как без самостоятельной работы невозможно превращение полученных знаний в умения и навыки.

Следует обратить внимание на то, что самостоятельная работа выполняется в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, в учебной лаборатории, а также в домашних условиях. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после первой лекции и получения учебно-методических материалов. Для полного освоения дисциплины необходимо выполнить следующие действия:

- посетить курс лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. При прослушивании лекций курса, рекомендуется вести конспект лекций;

- самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: изучить необходимый теоретический материал и решить индивидуальные задания (изучаемый материал должен быть отражен в тетради по практике или в конспекте);

- для более полного усвоения материала рекомендуется составить опорный конспект лекций при изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы.

- выполнить, оформить и защитить индивидуальные практические задания в соответствии с рабочей программой дисциплины.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 6.

Рекомендация по написанию конспекта лекций.

Конспект лекций должен быть кратким, схематичным, последовательным. В нем необходимо фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. В случае возникновения трудностей с каким-либо термином или понятием, необходимо воспользоваться справочной литературой, словарем и (или) Интернетом и записать себе результат в тетрадь. В тетради, где ведется конспект лекций, рекомендуется выделить раздел толкований (глоссарий). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или практическом занятии.

9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1 группа ФТ23ДР68ЭК 1 семестр

Преподаватель – лектор Юсюз В.П.

Преподаватель, ведущий практические занятия Юсюз В.П.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины	Уровень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц	
Метрологическое обеспечение измерений, контроля и диагностики	магистратура	A	5	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Современные системы технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли				
Методика и методология научного исследования				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Реферат	Р	В/А; А	5,0	10
Проверка результатов практических занятий № 1-9	ПЗ 1- 9	А	15	30
Тест	T1	А	5,0	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК1		25	50
Реферат	Р	В/А; А	5,0	10
Проверка результатов практических занятий № 10 -18	ПЗ 10 - 18	А	15	30
Тест	T2	А	5,0	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК2		25	50
Итого			50	100

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
ПО РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Направление(специальность) _____
(код и наименование направления(специальности))

Дисциплина (модуль) _____
(код и наименование дисциплины)

Профиль подготовки (специализация) _____
(в соответствии с Учебным планом)

Форма обучения _____

Учебный год _____

В связи (на основании) _____

изложить п. __ РПД в следующей редакции:

Ответственный исполнитель

_____ 20__ г. (должность, подразделение)	_____ (подпись)	_____ (расшифровка подписи)
		«__» _____