

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт политехнический

Кафедра ПТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического института


С.Б.Сапожков
«22» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

по направлению подготовки
15.03.06 – Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) – Промышленная автоматизация процессов и производств

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности политехнического института
 О.В. Ушакова

«22» мая 2023 г.

Разработал

Доцент кафедры ПТ

 Е.Н. Гулецкий

«28» 04 2023 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол 8 от «03» 05 2023 г.
Заведующий кафедрой:

 Д.А. Филипов
«03» 05 2023 г.

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством»

Целью учебного модуля (УМ) является формирование компетентности студентов в области технических измерений, знаний методов и средств измерения, применяемых при техническом обслуживании и ремонте мехатронных и робототехнических систем, способов достижения требуемой точности измерений и менеджменте качества.

Задачи:

- а) формирование системы знаний о единицах физических величин;
- б) получение знаний и навыков по методам и средствам обеспечения единства измерений;
- в) ознакомление студентов с нормативной основой метрологического обеспечения точности измерений;
- в) выработка навыков по выбору методов и средств измерения;
- г) получение знаний об основах системы подтверждения соответствия
- д) получение знаний в области менеджмента качества..

2. Место учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством» в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.О.28 «Метрология, стандартизация и управление качеством» относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника (далее – ОПОП).

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин: Физика и Математика.

Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин: управление производственными системами и процессами и управление мехатронными и робототехническими системами.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-13 - Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;.	Знать систему нормативной документации в машиностроении; требования ЕСКД, правила оформления кинематических, принципиальных и электрических схем	Уметь оформлять техническую документацию; использовать специальное программное обеспечения для оформления проектно-	Владеть навыками разработки проектно-конструкторской документации, САПР.

		конструкторской документации.	
ОПК-13 - Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Знать методы комплексной диагностики мехатронных устройств и систем	Уметь контролировать качество монтажа мехатронных устройств и систем в соответствии с конструкторской документацией	Владеть навыками проведения комплексной технической диагностики мехатронных устройств и систем

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		5 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. Промежуточная аттестация		Д/З

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины для заочной/очно-заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		4 семестр
6. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
7. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	16
8. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
9. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	128	128
10. Промежуточная аттестация		Д/З

4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Теоретические основы метрологии.

- 1.1 Основные понятия метрологии
- 1.2 Физические свойства, величины и шкалы.
- 1.3 Системы физических величин и единиц.
- 1.4 Эталоны единиц системы СИ, воспроизведение и передача.

Раздел № 2 Основы измерений.

- 2.1 Модель измерения.
- 2.2 Виды и методы измерений.
- 2.3 Понятие качества измерений.

- 2.4 Погрешности измерений. Систематические погрешности. НСП. Случайные погрешности. Грубые ошибки и промахи. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений.
- 2.5 Погрешности динамических измерений. Характеристики динамических измерений. Типовые звенья системы измерений.

Раздел № 3. Методы повышения качества измерений.

- 3.1 Обработка многократных прямых равноточных и неравноточных измерений.
- 3.2 Обработка результатов косвенных, совместных и совокупных измерений.

Раздел № 4. Метрологические характеристики средств измерений.

- 4.1 Понятие средства измерения и их классификация.
- 4.2 Основные метрологические характеристики средств измерений.
- 4.3 Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений.
- 4.4 Принципы выбора средств измерений.

Раздел № 5. Принципы метрологического обеспечения.

- 5.1 Нормативно — правовые основы метрологии.
- 5.2 Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений»
- 5.3. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
- 5.4 Организационные основы обеспечения единства измерений.
- 5.5 Федеральный закон о техническом регулировании. Общие положения и основные определения. Технические регламенты. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.

Раздел № 6. Основы государственной системы стандартизации

- 6.1 Цели и принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.
- 6.2 Порядок разработки стандартов. Российские и международные организации по стандартизации. Международные стандарты в области метрологии

Раздел № 7 Управление качеством

- 7.1 Нормативная документация в области менеджмента качества. Принципы менеджмента качества.
- 7.2 Методы обеспечения качества.
- 7.3 Требования к системе менеджмента качества в организации..
- 7.4 Формы и схемы подтверждения соответствия и схемы сертификации

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд . СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1.	Теоретические основы метрологии.	4	2	-	-	10	Контрольный опрос
2.	Основы измерений.	4	4	4	-	14	Контрольный опрос
3.	Методы повышения качества измерений.	2	1	4	2	14	Контрольный опрос
4.	Метрологические характеристики средств измерений	4	2	6	-	14	Контрольный опрос
5.	Принципы метрологического обеспечения	4	2	-	2	12	Контрольный опрос
6	Основы государственной системы	2	1	-	2	10	Контрольный опрос

	стандартизации						
7.	Управление качеством	4	2	-	2	14	
	Промежуточная аттестация – Д/З						
	ИТОГО	28	14	14	8	88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Сравнение результатов различных методов измерений.
 Лабораторная работа №2. Определение результата многократных равноточных измерений.
 Лабораторная работа №3. Определение метрологических характеристик средств измерений.
 Лабораторная работа №4. Проведение осциллографических измерений.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов: не предусмотрено учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Теоретические основы метрологии	4
2.	Основы измерений	4
3.	Методы повышения качества измерений	2
4.	Метрологические характеристики средств измерений	4
5	Принципы метрологического обеспечения	4
6	Основы государственной системы стандартизации	2
7	Управление качеством	4
	ИТОГО	14

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Основы измерений. Единицы физических величин	4
2.	Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений.	4
3.	Обработка результатов многократных измерений	4
4.	Основные метрологические характеристики средств измерений	4
5.	Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений». Поверка СИ	4
6	Стандартизация в РФ	4
7	Статистические методы менеджмента качества	4
	ИТОГО	28

Рекомендации к проведению практических занятий:

Работа в группах. Решение задач в соответствии с темами.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>	
1.	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс	
2.	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран, интерактивная доска	
3.	Программное обеспечение	Программа «POWER POINT»	
	Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
	Microsoft Office 2013 Standard	Open License № 62018256	31.07.2016
	Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
	Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
	Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
	Teams	свободно распространяемое	-
	Skype	свободно распространяемое	-
	Zoom	свободно распространяемое	-

Приложение А
(обязательное)

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством»**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольный опрос	Все темы раздела № 1	20	ОПК-3
2.	Контрольный опрос	Все темы раздела № 2	30	
3	Контрольный опрос	Все темы раздела № 3	30	
4	Контрольный опрос	Все темы раздела №.4	30	
5	Контрольный опрос	Все темы раздела № 5	20	
6	Контрольный опрос	Все темы раздела № 6	20	
7	Контрольный опрос	Все темы раздела № 7	30	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Дифференцированный зачет		20	
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Контрольный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Количество правильных ответов	3-4 варианта	по 20 вопросов в комплекте

Примерные вопросы:

1. Как требуется поступить с результатом промаха при измерениях?
2. Какие методы применяются при наличии систематической погрешности?
3. Как можно снизить влияние случайной погрешности?

Приложение Б
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и управление качеством»

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. - Москва: Высшая школа, 2002. - 422с.: ил. - (Среднее профессиональное образование). - Прил.: с. 412-420. - ISBN 5-06-004078-X	1	
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 2-е изд., доп. - Москва : Высшая школа, 2006. - 799, [1] с.: ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - Библиогр.: с. 789-791. - ISBN 5-06-004325-8.	14	
3. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Под ред. В. В. Алексеева. - Москва: Академия, 2007. - 378с.: ил. - (Высшее профессиональное образование, Приборостроение). - Библиогр.: с. 374-375. - ISBN 978-5-7695-2888.	1	
4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - Москва: Юрайт, 2010. - 820, [1] с.: ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 815-820. - Прил.: с. 768-814. - ISBN 978-5-9916-0160-3.	13	

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии = Standardization, certification, metrology, essentials : учебник для студентов вузов / Г. Д. Крылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ-Дана, 1999. - 711 с. : ил. - Библиогр.: с. 639-644. - Прил.: с. 657-711. - ISBN 5-238-00106-1 : 128.00. - 145.00. - (в пер.) : 116.00.	6	
2. Фридянд И. Г. Метрология в теплоэнергетике : учеб.-метод. пособие / И. Г. Фридянд, Е. Н. Гулецкий ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2015. - 116, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 114.		БиблиоТех

3. Информационное обеспечение модуля

1.

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
ContentReader PDF 15 Business Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой) * <i>Только для осеннего семестра</i>	Договор №282/Ю	27.10.2022
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз. *	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Azure Dev Tools for Teaching MS Windows	Договор №243/Ю	19.12.2018
MS Office 365	Безвозмездно передаваемое ВУЗам	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-
«Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License» /1 год *	Договор №158/ЕП(У)22-ВБ	21.09.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-14211	09.12.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-12617	21.11.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-max-x86_64-0-11416	26.10.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-9651	28.09.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base-x86_64-0-8801	07.09.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base-x86_64-0-8590	01.09.2022
* отечественное производство		

2.

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор от 17.12.2014 № БТ-46/11	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского	Договор № 230 от	бессрочный

государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	30.12.2022 с ООО «КДУ»	
ЭБС «Лань» Единая профессиональная база данных для классических вузов – Издательство Лань «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ	Договор от 23.12.2022 № 28/ЕП(У)22 с ООО «Издательство ЛАНЬ»	01.01.2023- 31.12.2023
ЭБС «ЛАНЬ» Коллекции: «Физика – Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана», «Информатика - Издательство ДМК Пресс», «Журналистика и медиа-бизнес - Издательство Аспект Пресс»	Договор от 23.12.2022 № 27/ЕП(У)22 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	01.01.2023- 31.12.2023
ЭБС «ЛАНЬ» Универсальный ресурс	Договор от 09.11.2020 № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	09.11.2020 - 31.12.2023
«ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru» Универсальный ресурс.	Договор от 23.12.2022 № 25/ЕП(У)22 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	01.01.2023 - 31.12.2023
ЭБС «Консультант студента» Комплекты: «Медицина. Здравоохранение. ВО», «Медицина. Здравоохранение» для СПО, «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа.Books in English (Книги на английском языке)»; «Энергетика».	Договор от 23.12.2022 № 364/Ю с ООО «Консультант студента»	01.01.2023 - 30.06.2023
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
ЭБС «IPRsmart» Универсальный ресурс.	Лицензионный договор № 741/22П с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	01.01.2023 - 01.01.2024
ЭБС «IPRsmart» Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» (РКИ).	Лицензионный договор от 23.12.2022 № 9470/22РКИ с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	01.01.2023 - 31.12.2023
Универсальная база данных «УБД» Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий с архивом.	Договор от 30.01.2023 № 01/БВ с ООО «ИВИС»	01.01.2023 - 31.12.2023



Зав. кафедрой

Д.А. Филиппов

«03» 05 2023 г.

