

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 12:35:57
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы и средства измерений, контроля и испытаний» входит в программу бакалавриата «Системная инженерия машиностроительных производств» по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 6 разделов и 18 тем и направлена на изучение современных физических методов и средств измерений, испытаний и контроля технологических процессов

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области изучения и систематизации физических явлений и процессов, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, подготовка специалистов к решению сложных проблем, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы и средства измерений, контроля и испытаний» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	Способен к автоматизации и механизации технологических процессов производства	ПК-2.1 Знает методы выполнения анализа технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций и этапов, подлежащих автоматизации и механизации; ПК-2.2 Владеет навыками внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов производства; ПК-2.3 Умеет производить контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов производства;
ПК-8	Способен анализировать и проводить диагностику технологических комплексов механосборочного производства	ПК-8.1 Производит разработку методик контроля изделий различной формы и сложности; ПК-8.2 Выполняет анализ соответствия состава основного и вспомогательного оборудования выполняемому на участке производственному процессу; ПК-8.3 Осуществляет анализ состава, количества основного и вспомогательного оборудования производственного участка;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методы и средства измерений, контроля и испытаний» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Методы и средства измерений, контроля и испытаний».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Способен к автоматизации и механизации технологических процессов производства	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Электротехника; Гидравлика; Технологические процессы в машиностроении;	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Оборудование машиностроительных производств; Теория автоматического управления; Транспортные и загрузочные системы металлорежущих станков; <i>Технологическая оснастка**</i> ;
ПК-8	Способен анализировать и проводить диагностику технологических комплексов механосборочного производства	Эксплуатационная практика (учебная);	Эксплуатационная практика (производственная); Оборудование машиностроительных производств;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и средства измерений, контроля и испытаний» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36		36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и средства измерений, контроля и испытаний» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	10		10
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6		6
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	58		58
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4		4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы метрологии и технических измерений	1.1	Предмет и задачи дисциплины. Роль измерений в машиностроении	Понятие измерения, контроля, испытаний; цели метрологического обеспечения производства; классификация измерений (прямые, косвенные, совместные, совокупные); основные этапы измерительного процесса; значение единства измерений для качества продукции.	ЛК, СЗ
		1.2	Физические величины, единицы и системы единиц	Основные и производные физические величины; Международная система единиц (СИ); размерность; эталоны и рабочие средства измерений; метрологические характеристики средств измерений (диапазон, цена деления, чувствительность).	ЛК, СЗ
		1.3	Погрешности измерений: классификация и методы оценки	Систематические, случайные и грубые погрешности; причины возникновения; методы выявления и исключения; запись результатов измерений; доверительная вероятность и интервал; правила округления.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Средства измерений линейных и угловых величин	2.1	Штангенинструменты и микрометрические приборы	Устройство, принцип отсчёта и правила применения штангенциркулей, штангенглубиномеров, штангенрейсмасов; микрометры гладкие, рычажные, микрометрические глубиномеры и нутромеры; метрологические характеристики, поверка.	ЛК, СЗ
		2.2	Индикаторные приборы и рычажно-зубчатые измерительные головы	Индикаторы часового типа (ИЧ), рычажно-зубчатые головы (ИРБ); принцип действия, цена деления, диапазон измерений; применение в относительных измерениях, при контроле биения, в специальных приспособлениях.	ЛК
		2.3	Оптические и оптоэлектронные средства измерений	Измерительные микроскопы, проекторы, оптиметры, длинномеры (интерференционные); принцип действия, точность, область применения (контроль резьбы, углов, профиля); цифровые и лазерные интерферометры.	ЛК, СЗ
		2.4	Контроль геометрической формы и взаимного расположения поверхностей	Отклонения формы (прямолинейность, плоскостность, круглость, цилиндричность) и расположения (параллельность, перпендикулярность, соосность, радиальное биение); методы и средства контроля (лекальные линейки, уровни, оптические квадранты, приборы для измерения биения).	
Раздел 3	Методы и средства контроля параметров	3.1	Понятие шероховатости и волнистости поверхности	Параметры шероховатости (R_a , R_z , R_{max} , S_m , t_p) по ГОСТ; базовая длина, профиль; методы оценки (качественный –	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	шероховатости и волнистости			сравнение с образцами, количественный – профилографы). Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства деталей.	
		3.2	Контактные и бесконтактные профилометры и профилографы	Механические шуповые профилометры (принцип алмазной иглы); оптические (интерференционные, фокальные, лазерные); профилографы для записи профиля; тензометрические и пьезоэлектрические преобразователи; компьютерная обработка профилограмм.	ЛК
Раздел 4	Средства контроля сложных деталей и узлов в машиностроении	4.1	Контроль резьбовых соединений	Комплексные методы – резьбовые калибры (кольца, пробки); дифференцированные методы – резьбомеры, микроскопы, оптические приборы для измерения шага, угла профиля, среднего диаметра; допуски резьб.	ЛК, СЗ
		4.2	Контроль зубчатых колёс и передач	Показатели точности зубчатых колёс (кинематическая погрешность, колебание мертвого хода, пятно контакта); методы и приборы (шкафные приборы, межосемеры, эвольвентомеры, шагомеры); комплексный и поэлементный контроль.	ЛК, СЗ
		4.3	Контроль конических и червячных передач	Особенности контроля конических колёс (боковой зазор, пятно контакта, биение); контроль червяков и червячных колёс; специальные приборы и приспособления; ГОСТы на точность.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Контроль механических свойств и неразрушающий контроль материалов	5.1	Измерение твёрдости, прочности и упругих свойств	Методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, Шора, микротвёрдость; приборы (твёрдомеры); статические и динамические методы; контроль прочности на разрывных машинах.	ЛК
		5.2	Неразрушающий контроль (НК) деталей машин	Классификация методов НК: магнитный (дефектоскопия), вихретоковый, ультразвуковой, капиллярный (люминесцентный и цветной), радиографический (рентген, гамма), тепловой; область применения, чувствительность.	ЛК, СЗ
		5.3	Испытания машин и механизмов (стендовые, ресурсные, приёмочные)	Понятие испытаний – исследовательские, контрольные, приёмочные, периодические, сертификационные. Стендовое оборудование, нагрузочные устройства, регистрирующая аппаратура; ресурсные испытания, ускоренные и сокращённые испытания.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Современные измерительные системы и автоматизация контроля	6.1	Координатно-измерительные машины (КИМ)	Типы КИМ (мостовые, порталные, консольные); принцип работы (механические, оптические, лазерные); системные погрешности; программное обеспечение; применение для прецизионного контроля сложных деталей.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		6.2	Оптические и лазерные 3D-сканеры	Структурированная подсветка, лазерная триангуляция, фотограмметрия; получение облака точек и САД-модели; сравнение с эталоном; контроль геометрии лопаток, штамповок, корпусных деталей.	ЛК
		6.3	Автоматизированные системы контроля и активный контроль на станках	Датчики обратной связи (электроконтактные, индуктивные, лазерные); активный контроль в процессе обработки (измерение детали на станке); автоматическая подналадка; интеграция с ЧПУ и управляющими системами цеха.	ЛК

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Мультимикроскоп сканирующий «СММ-2000» Анализатор спектра 8-канальный переносной Портативный измеритель шероховатости TR 200 Цифровой микротвердомер модель HVS-1000 Профилометр Kasaka Lab SE1200 Комплекс лабораторный «Метрология длин МЛИ1М»; Измерительный и контрольный инструмент: штангенциркуль, поверочная линейка, индикатор часового типа. Комплекс лабораторный «Профилометр модели 130»
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х т. – М.: Наука, 1989.
2. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учебник для вузов / Под ред. акад. Н.С. Соломенко. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
3. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология: Учебник для вузов. – М.: Изд-во стандартов, 1991.

4. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений: Учеб. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1987.

5. Физические основы измерений: учебное пособие/А.И.Сюрдо. Д.Ю.Бирюков – Екатеринбург:УрФУ 2013.143 с

Дополнительная литература:

1. Боднер В.А. Физические основы измерения. – М.: Машиностроение, 1995.
2. Измерение электрических и неэлектрических величин. Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. Н.Н. Евтихиева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Измерение в промышленности: Справ. изд. В 3-х кн.
4. Способы измерения и аппаратура / Под ред. П. Профоса. – М.: Металлургия, 1990.
5. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Изд-во полит. лит., 1987.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Методы и средства измерений, контроля и испытаний».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Давыденко Павел
Александрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Парыгин Данила
Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Алленов Дмитрий
Геннадьевич

Фамилия И.О.