

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 10:55:59  
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**

### **МЕТОДИКА И ПРАКТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **15.04.05 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):**

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методика и практика технических экспериментов» входит в программу магистратуры «Проектирование энергетических установок» по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 8 разделов и 35 тем и направлена на изучение студентами научных подходов к планированию и проведению экспериментов; расширение представлений о конструкциях и основных принципах действия преобразователей, широко используемых в машиностроении; рассмотрение основных этапов проведения экспериментальных исследований; - приобретение знаний о построении моделей и проверке их адекватности.

Целью освоения дисциплины является изучение студентами научных подходов к планированию и проведению экспериментов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методика и практика технических экспериментов» 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)
ОПК-2	Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Применяет на практике знания современного состояния науки в отечественном и мировом машиностроении; ОПК-2.2 Решает научные, технические, организационные и экономические проблемы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; ОПК-2.3 Выполняет математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;
ПК-3	Использование результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологического обеспечения энергетических производств	ПК-3.1 Анализирует новую научную проблематику соответствующей области знаний; ПК-3.2 Применяет методы проведения экспериментов, составляет их описание, формулирует выводы; ПК-3.3 Формирует новые проблемно-ориентированные направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;
ПК-4	Определение основных проблем соответствующей научной области с использованием при их решении сложных задач выбора, современных методов научного исследования, решения прикладных исследовательских задач	ПК-4.1 Производит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования, организует сбор и изучение научно-технической информации по теме; ПК-4.2 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; ПК-4.3 Способен применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок с использованием современных методов исследования, решения прикладных исследовательских задач;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методика и практика технических экспериментов» относится к обязательной части 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 «Методика и практика технических экспериментов».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	САЕ-системы в машиностроении; История и методология науки в машиностроении; Математическое моделирование тепловых процессов; Нанотехнологии в машиностроении; Новые конструкционные материалы; Физическое моделирование в машиностроении;	
ПК-3	Использование результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологического обеспечения энергетических производств	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении;	Научно-исследовательская работа;
ПК-4	Определение основных проблем соответствующей научной области с использованием при их решении сложных задач выбора, современных методов научного исследования, решения прикладных исследовательских задач	Математическое моделирование тепловых процессов; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методика и практика технических экспериментов» составляет «3» 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)
			3
<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>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		№	Тема	
Раздел 1	Инженерный эксперимент. Основные понятия	1.1	Определения и термины.	ЛК, СЗ
		1.2	Эталоны и единицы физических величин.	ЛК, СЗ
		1.3	Обозначения величин.	ЛК, СЗ
		1.4	Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы измерения. Погрешности измерений.	2.1	Прямые и косвенные методы.	ЛК, СЗ
		2.2	Аналоговые и цифровые методы.	ЛК, СЗ
		2.3	Непрерывные и дискретные методы.	ЛК, СЗ
		2.4	Метод отклонения и компенсационный метод.	ЛК, СЗ
		2.5	Классификация погрешностей измерений.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Проектирование измерительных систем.	3.1	Основные функции измерительной системы	ЛК, СЗ
		3.2	Преобразование и усиление измеряемой величины	ЛК, СЗ
		3.3	Вычислительные операции.	ЛК, СЗ
		3.4	Обработка измерительного сигнала.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Виды первичных преобразователей. Чувствительные элементы (ЧЭ) преобразователей.	4.1	ЧЭ с механическим выходным сигналом.	ЛК, СЗ
		4.2	ЧЭ с пневматическим выходным сигналом.	ЛК, СЗ
		4.3	ЧЭ с электрическим выходным сигналом: активные (пьезоэлектрические, электродинамические, термопары, фотодиоды), пассивные (резистивные, индуктивные, емкостные).	ЛК, СЗ
Раздел 5	Измерение электрических величин. Измерение времени и счет событий.	5.1	Измерение тока, напряжения, мощности, энергии и частоты.	ЛК, СЗ
		5.2	Единицы времени и его измерение.	ЛК, СЗ
		5.3	Счетные импульсы и датчики импульсов.	ЛК, СЗ
		5.4	Классификация счетчиков: механические, электромеханические, пневматические, электронные.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Измерение линейных размеров и их производных.	6.1	Измерение линейных размеров и перемещений.	ЛК, СЗ
		6.2	Измерение уровня и скорости жидкости.	ЛК, СЗ
		6.3	Измерение продольных деформаций.	ЛК, СЗ
		6.4	Измерение угловой и линейной скорости.	ЛК, СЗ
		6.5	Измерение механических колебаний.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Измерение сил, масс и их производных.	7.1	Измерение сил.	ЛК, СЗ
		7.2	Измерение крутящих моментов.	ЛК, СЗ
		7.3	Масса и её воспроизведение.	ЛК, СЗ
		7.4	Весы и принципы взвешивания.	ЛК, СЗ
		7.5	Измерение расхода.	ЛК, СЗ
		7.6	Измерение плотности.	ЛК, СЗ
		7.7	Измерение давления.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Измерение тепловых и световых величин.	8.1	Контактные термометры: механические (дилатометрические, биметаллические, жидкостные, газовые), электрические (сопротивления, термоэлектрические, кварцевые).	ЛК, СЗ
		8.2	Пирометры оптические и радиационные.	ЛК, СЗ
		8.3	Калориметры. Измерение тепловых потоков.	ЛК, СЗ

\* - 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.	
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. В.А.Рогов, Г.Г. Позняк. Методика и практика технических экспериментов. Учеб. пособие. М.: «Академия», 2005. – 288 с.
2. Измерения в промышленности. Справ. издание. Под ред. П. Профоса. Пер. с нем. М., «Металлургия», 1980. – 648 с.
3. Боднер В.А., Алферов А.В. Измерительные приборы: В 2 т. – Изд-во стандартов, 1986.

### Дополнительная литература:

1. Х. Шенк. Теория инженерного эксперимента. Пер. с англ. М., «Мир», 1972. – 382 с.
2. Бусурин В.И., Носов Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: Физические основы, вопросы расчета и применения. – М., Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.
3. Виглеб Г. Датчики. Пер. с нем. М., «Мир», 1989. – 196 с.

### 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](http://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.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/scopus)

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

1. Курс лекций по дисциплине «Методика и практика технических экспериментов».

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

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Методика и практика технических экспериментов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Копылов Владимир

Викторович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Вивчар Антон

Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Вивчар Антон

Николаевич

*Фамилия И.О.*