

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

*Инженерная академия
(факультет/институт/академия)*

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины «Методика и практика технических экспериментов»

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Технологии автоматизации промышленных систем
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины:

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

Задачи преподавания дисциплины –

- 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.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Методика и практика технических экспериментов» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
Общепрофессиональные компетенции			
1	Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Дисциплины бакалавриата	Физическое моделирование в машиностроении; Методика и практика технических экспериментов; Государственная итоговая аттестация
Профессиональные компетенции			
2	Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок (ПК-4);	Дисциплины бакалавриата	Методология научных исследований; Научно-исследовательская работа; Государственная итоговая аттестация
3	Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений, подготовка и представление отчетов о реализации (ПК-5).	Дисциплины бакалавриата	Математические методы обработки экспериментальных данных; Методика и практика технических экспериментов; Государственная итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок (ПК-4);
- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений, подготовка и представление отчетов о реализации (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные виды преобразователей, принципы их работы.

Уметь:

выбирать методы измерений и виды преобразователей в зависимости от особенностей решаемой задачи.

Владеть:

постановкой задач построения планов экспериментов для решения задач в определенной предметной области.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	24	24			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	8	8			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	16	16			
<i>Семинары (С)</i>	-	-			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	84	84			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Инженерный эксперимент. Основные понятия.	Определения и термины. Эталоны и единицы физических величин. Обозначения величин. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей.
2	Методы измерения. Погрешности измерений.	Прямые и косвенные методы. Аналоговые и цифровые методы. Непрерывные и дискретные методы. Метод отклонения и компенсационный метод. Классификация погрешностей измерений.
3	Проектирование измерительных систем.	Основные функции измерительной системы. Преобразование и усиление измеряемой величины. Вычислительные операции. Обработка измерительного сигнала.
4.	Виды первичных преобразователей. Чувствительные элементы (ЧЭ) преобразователей.	ЧЭ с механическим выходным сигналом. ЧЭ с пневматическим выходным сигналом. ЧЭ с электрическим выходным сигналом: активные (пьезоэлектрические, электродинамические, термопары, фотодиоды), пассивные (резистивные, индуктивные, емкостные).
5.	Измерение электрических величин. Измерение времени и	Измерение тока, напряжения, мощности, энергии и частоты. Единицы времени и его измерение. Счетные импульсы и датчики импульсов. Классификация

	счет событий.	счетчиков: механические, электромеханические, пневматические, электронные.
6.	Измерение линейных размеров и их производных.	Измерение линейных размеров и перемещений. Измерение уровня и скорости жидкости. Измерение продольных деформаций. Измерение угловой и линейной скорости. Измерение механических колебаний.
7.	Измерение сил, масс и их производных.	Измерение сил. Измерение крутящих моментов. Масса и её воспроизведение. Весы и принципы взвешивания. Измерение расхода. Измерение плотности. Измерение давления.
8.	Измерение тепловых и световых величин.	Контактные термометры: механические (дилатометрические, биметаллические, жидкостные, газовые), электрические (сопротивления, термоэлектрические, кварцевые). Пирометры оптические и радиационные. Калориметры. Измерение тепловых потоков.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Инженерный эксперимент. Основные понятия.	1	2		9	12
2	Методы измерения. Погрешности измерений.	1	2		10	13
3	Проектирование измерительных систем.	1	2		9	12
4	Виды первичных преобразователей. Чувствительные элементы (ЧЭ) преобразователей.	1	2		10	13
5	Измерение электрических величин. Измерение времени и счет событий.	1	2		10	13
6	Измерение линейных размеров и их производных.	1	2		8	11
7	Измерение сил, масс и их производных.	1	2		10	13
8	Измерение тепловых и световых величин.	1	2		9	12
	Подготовка к экзамену/зачету				9	9
	ИТОГО:	8	16		84	108

6. Лабораторный практикум *планом не предусмотрен*

7. Практические занятия (семинары) *(при наличии)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Определения и термины. Эталоны и единицы физических величин.	2
2	2	Прямые и косвенные методы. Аналоговые и цифровые методы. Непрерывные и дискретные методы.	2
3	3	Основные функции измерительной системы. Преобразование и усиление измеряемой величины.	2
4	4	ЧЭ с механическим выходным сигналом. ЧЭ с	2

		пневматическим выходным сигналом.	
5	5	Измерение тока, напряжения, мощности, энергии и частоты. Единицы времени и его измерение.	2
6	6	Измерение линейных размеров и перемещений. Измерение уровня и скорости жидкости.	2
7	7	Измерение сил. Измерение крутящих моментов.	2
8	8	Контактные термометры: механические (дилатометрические, биметаллические, жидкостные, газовые), электрические (сопротивления, термоэлектрические, кварцевые).	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 109 Оборудование и мебель: - переносной мультимедиа проектор; - столы и скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 112 Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступов к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся № 112 Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступов к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5

9. Информационное обеспечение дисциплины

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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
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/>

Программное обеспечение:

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов: MathCad; Microsoft Office. Тесты в системе Ментор и на личной странице преподавателя.

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине «Методика и практика технических экспериментов»
2. Методические указания для самостоятельной и практической работы обучающихся по дисциплине «Методика и практика технических экспериментов».

10. Учебно-методическое 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.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, где в разделе «Содержание разделов дисциплины» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий.

Залогом успешного освоения дисциплины является посещение лекционных занятий и выполнение лабораторных и практических работ, так как пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо: – повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

– при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы;

– ответить на контрольные вопросы по теме, представленные в учебно-методических разработках, входящих в состав УМК;

– при подготовке к текущему контролю использовать материалы ФОС;

– при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД и ФОС.

Практические занятия (лабораторные работы, семинары, занятия по решению задач) проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной и научной литературой, посредством выполнения экспериментальных исследований и других практических работ.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

– изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме;

– изучить материалы учебно-методических разработок лабораторного практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

– при выполнении домашних расчетных заданий изучить, повторить типовые задания, выполнявшиеся на аудиторных занятиях.

Просмотр учебных видеофильмов может проводиться в ходе любых видов занятий. Он имеет целью дать наглядное представление об изучаемых явлениях и технических разработках, основанных на этих явлениях.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методика и практика технических экспериментов» к рабочей программе представлен в *ТУИС РУДН* на странице дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент департамента машиностроения
и приборостроения Инженерной
академии

должность, название кафедры

подпись

В.В. Копылов

инициалы, фамилия

Руководитель программы:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры

подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия

Директор департамента:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры

подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия