

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко
в г. Рыбница, профессор

Павлинов И.А.

“ 15 ” 09 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017 / 2018 учебный год

Учебной дисциплины

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЙ»

Направление подготовки:

15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

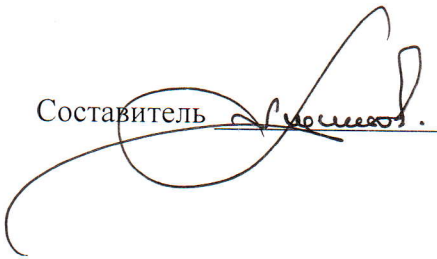
очная

Рыбница 2017

Рабочая программа дисциплины «Физические основы измерений» /сост. Г.Е.Глушков – Рыбница: ГОУ ВО «ПГУ им. Т.Г.Шевченко», 2017 - 10 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ» ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (по отраслям)».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015г. № 200.

Составитель  / Глушков Г.Е./ старший преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физические основы измерений»

является подготовка к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Основная задача дисциплины - углублённое изучение физических понятий, представлений, закономерностей и явлений в контексте их использования при измерениях и в измерительной технике, для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

«Физические основы измерений» входит в вариативную часть профессионального цикла. Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Физика», «Математика». Указанная дисциплина – общепрофессиональная дисциплина, которая является основой технологической подготовки студентов и способствует успешному усвоению специальных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-3	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию

3.1. знать:

- системы координат и параметры, определяющие положение твёрдого тела;
- основные положения теории о сложном движении тела;
- физическую природу гироскопического эффекта и основы теории гироскопа;
- принципы использования трёхстепенных гироскопов для определения пространственного углового положения подвижных объектов и примеры такого использования;
- принцип работы наземного гироскопического компаса;
- дифференциальные уравнения движения и принцип работы гироскопического измерителя абсолютной угловой скорости на основе двухстепенного гироскопа;

3.2. уметь

классифицировать методы измерения линейной скорости движения объектов;

- инерциальные методы определения линейной скорости движения объектов;
- физические принципы построения инерциальных навигационных систем;
- дифференциальные уравнения движения и принципы работы линейного осевого акселерометра с механическим упругим элементом.

3.2 владеть:

- физических объяснений проявлений гироскопического эффекта в природе и технике;
- проведения экспериментальных исследований простейших приборов на стендах;

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		в том числе					
		аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.	Самост. работы	
6	3/108	108	36	-	18	54	Зачет с оценкой
Итого:	3/108	108	36	-	18	54	Зачет с оценкой

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Краткие сведения из истории развития метрологии и основ физических измерений	4	2			2
2	Физические величины как объект измерения	6	2	2		2
3	Единицы измерения физических величин	12	4	2		4
4	Погрешности измерений	6	2	2		4
5	Обеспечение единства измерений	6	2			4
6	Физический континуум	6	2			4
7	Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин	12	4			6
8	Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях	6	2	2		4
9	Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике	8	2	2		4
10	Метрологические характеристики средств измерения	8	2			4
11	Поверочные схемы средств измерений	8	4	2		4
12	Калибровка средств измерений	8	2	2		4
13	Средства измерений и контроля	8	2	2		4
14	Виды проверок и способы их выполнения	10	4	2		4
<i>Итого:</i>		108	36	18		54
<i>Всего:</i>		108	36	18		54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	18	Краткие сведения из истории развития метрологии и основ физических измерений Физический континуум.	Учебное пособие.
2		6	Физические величины как объект измерения Погрешность измерений. Единство измерений. Цели обеспечения единства измерений.	Учебное пособие.
3		6	Материя. Время и пространство. Движение. Взаимодействие. Элементы современной физической картины мира.	Учебное пособие.
		6	Понятие «округление числовых значений результатов измерений». Классификация измерения.	Учебное пособие.
4	2	18	<i>Физические величины. Классические измерительные системы</i>	Учебное пособие.
5		6	Физические величины и единицы измерений	Учебное пособие.
6		6	Принципы построения измерительных систем. Основные функции измерительной системы. Идеализированная блок-схема измерительной системы. Важнейшие функциональные блоки измерительной системы. Измерительные преобразователи.	Учебное пособие, норм. док., стенды
		6	Преобразование неэлектрических сигналов в электрические. Классификация измерительных преобразователей. Методы измерений, область их применения, их достоинства и недостатки	Учебное пособие, стенды
Итого:		36		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	6	Обозначения и единицы измерения механических физических величин	
2	2	6	Измерения, классификация измерений.	
3	3	6	Фундаментальные пределы точности измерений	
Итого:		18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Единицы измерения физических величин	2
Раздел 1	2	Погрешность измерений	2
Раздел 1	3	Физический континуум	2
Раздел 2	4	Описать некоторые физические явления используемые при высокоточных измерениях	2
Раздел 2	5	Прямые, косвенные и совместные измерения.	2
Раздел 3	6	Измерение электрических величин методами непосредственной оценки и сравнения с мерой.	4
Раздел 3	7	Терморезисторы.	4
Раздел 4	8	Принцип действия электронного осциллографа.	4
Раздел 5	9	Виды проверок и способы их выполнения	4
Раздел 5	10	Термоэлектрический эффект.	4
Раздел 5	11	Характеристика основных типов измерительных преобразователей.	4
Раздел 5	12	Методы измерений, область их применения, их достоинства и недостатки.	4
Раздел 6	13	Методы сравнения с мерой	4
Раздел 6	14	Калибровка средств измерений	4
Раздел 6	15	Физическая картина мира	4
Раздел 6	16	Механическая и электромагнитная картины мира – предпосылки возникновения и общие черты.	4
	Итого:		54

5. Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Физические основы измерений» используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа студентов, включающая освоение учебного материала по дисциплине путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы и поиск ответов на поставленные вопросы из других альтернативных источников с последующим контролем знаний;
- консультации преподавателей.

При чтении лекционного материала используется метод активного обучения – «Проблемная лекция». Перед изучением нового раздела обозначаются проблемные вопросы, которые решаются в процессе ознакомления с материалом. На практических занятиях применяется прием интерактивного обучения «Кейс-метод». В рамках преподавания дисциплины предусматривается использование учебных видеофильмов и тематических видеоматериалов при проведении аудиторных занятий, демонстрация измерительной контрольной аппаратуры, ознакомление с методикой измерений и испытаний в действующей лаборатории Госстандарта ПМР.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид контроля	Форма контроля	Номера тем		Кол-во студентов
			Теория	Практика	
1	Входной	Устный опрос	все		6
2	Рубежный	Проведение контрольной работы (тестирование)			6
3	Итоговый	Зачет	все		6

7.1. Темы контрольных работ

1. Размер и значение физической величины.
2. Виды измерений.
3. Понятие округления числовых значений результатов измерений.
4. Фундаментальные физические понятия.
5. Основные единицы системы измерения.
6. Фундаментальные константы микромира.
7. Классификация физических явлений.
8. Эффект Фаррадея. Эффект Допплера.
9. Использование измерительной техники законов механики.
10. Использование измерительной техники законов электромагнетизма.
11. Перрометрические методы измерения температуры.
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Калибровка средств измерений.
14. Средства контроля.
15. Понятие технического обслуживания.
16. Виды поверок средств измерений.

Вопросы к зачету

1. Понятие физической величины, виды физических величин.
2. Понятие измерения, виды измерений.
3. Основные элементы измерений.
4. Единицы физических величин.
5. Количественные и качественные характеристики физических величин.
6. Понятие шкалы. Виды шкал, используемых при измерении.
7. Основные уравнение измерения.
8. Системы единиц физических величины. Международная система (SI).
9. Правила образования кратных и дольных единиц системы. SI
10. Основные и производные единицы.
11. Преимущества Международной системы единиц.
12. Понятие влияющих факторов.
13. Способы исключения влияющих факторов.
14. Классификация средств измерений.
15. Погрешности СИ.
16. Абсолютные и относительные погрешности СИ.
17. Аддитивные и мультипликативные погрешности линейного преобразователя.

18. Систематические и случайные погрешности СИ.
19. Статические и динамические погрешности СИ.
20. Выбор СИ при многократных измерениях.
21. Классификация СИ. Меры.
22. Понятие преобразователя, классификация преобразователей.
23. Понятие измерительной системы. Виды измерительных систем.
24. Формализация процесса измерения, основной постулат метрологии.
25. Случайность отсчета, поправки на случайность отсчета.
26. Алгебра размерностей.
27. Правила написания единиц физических величин.
28. Формализация основного постулата для различных шкал.
29. Понятие принципа измерений, примеры, отличия в методах и принципах измерения.
30. Понятие метода измерений, их виды.
31. Нулевой метод, сущность, примеры измерений.
32. Дифференциальный метод, примеры.
33. Метод совпадений, примеры и сущность метода.
34. Различия в понятиях «действительная физическая величина», «истинная физическая величина», «измеренная величина».
35. Понятие погрешности при измерениях основные составляющие.
36. Способы повышения точности измерений.
37. Роль измерений в теории познания окружающего мира.
38. Основные национальные меры и системы мер.
39. Основной постулат метрологии. Формулировка основного постулата для основных шкал в метрологии.
40. Понятие эталона. Роль эталона в обеспечении единства измерений.
41. Классификация эталонов. Понятие государственного эталона.
42. Классификация эталонов. Понятие рабочего эталона.
43. Основные требования, предъявляемые к эталонам
44. Соотношения точности, предъявляемые при передаче размера единицы физической величины.
45. Эталоны основных единиц физических величин.
46. Применение эталонов физических величин в различных областях науки и техники.

8. *Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины*

Основная литература:

1. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология: Учебник для вузов. – М.: Изд-во стандартов, 2012.
2. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учебник для вузов / Под ред. акад. Н.С. Соломенко. – М.: Изд-во стандартов, 2010
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Наука, 2014.
4. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений: Учеб. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 2011.
5. Боднер В.А. Физические основы измерения. Машиностроение, 2013.
6. Измерение электрических и неэлектрических величин. Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 2011.
7. Измерение в промышленности: Справ. изд. В 3-х кн. Кн. 2:
8. Способы измерения и аппаратура / Под ред. П. Профоса. – М.: Металлургия, 2008.
9. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Изд-во полит. лит., 2009.

Дополнительная литература:

1. Павлов В.А. Гироскопический эффект, его проявление и использование. Изд. 4-е, перераб. и доп. – Д.: Судостроение, 1978. – 208 с.;
2. Изучение основных свойств роторного гироскопа. Учебно – методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физические основы измерения параметров движения» для студентов обучающихся по направлению 200100 – Приборостроение /Л.Н. Белянин – Томск: Изд. ТПУ, 2004. – 24 с.;
3. Изучение принципа действия и устройства гироскопов на основе свободных гироскопов. Краткие методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физические основы измерения параметров движения» для студентов, обучающихся по направлению Приборостроение /Л.Н. Белянин. – Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 5 с.;
4. Гироскопы Фуко I-го и II-го рода. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физические основы измерения параметров движения» для студентов, обучающихся по направлению 200100 – Приборостроение /И.А.Плотников. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 12 с.;
5. Исследования гироскопического датчика угловой скорости. Учебно – методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физические основы измерения параметров движения» для студентов, обучающихся по направлению 200100 – Приборостроение / Л.Н. Белянин – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 17 с.;
6. Линейный акселерометр маятникового типа. Учебно – методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физические основы измерения параметров движения» для студентов, обучающихся по направлению 200100 – Приборостроение / Л.Н. Белянин – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 20 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерный класс для проведения расчетно-графических работ;
- специализированная аудитория для проведения практических занятий;
- учебные аудитории, читальный зал и абонемент филиала.

Используемая техника:

- мультимедийный проектор;
- экран;
- ноутбук;
- канал Интернет;
- компьютерный класс для самостоятельной работы студентов.

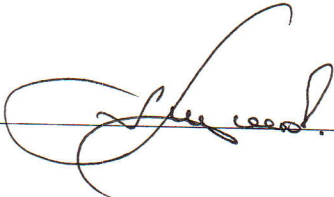
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Физические основы измерений» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям).

11. Технологическая карта дисциплины

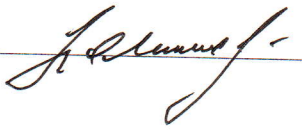
Курс 3 группа РФ15ДР62АТП семестр 6
Преподаватель-лектор ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич
Преподаватели, ведущие практические занятия ГЛУШКОВ Геннадий Евгеньевич
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам (если введена модульно-рейтинговая система) не введена.

Составитель  старший преподаватель, Г.Е. Глушков

Зав. кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств  доцент, В.Е. Федоров

Согласовано:

Директор филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко г. Рыбница  профессор, И.А. Павлинов