

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета прикладной биотехнологии и
инженерии

В.Г. Коротков

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.1 Методы и средства измерений химических производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.7.1 Методы и средства измерений химических производств» /сост.

И.А. Бочкарева - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

© Бочкарева И.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	4
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
5.2 Дополнительная литература.....	8
5.3 Периодические издания.....	8
5.4 Интернет-ресурсы	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины	10

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение общих вопросов измерений, методов измерений, погрешностей измерений, классов точности измерений приборов, статистических характеристик звеньев и приборов, основных типов датчиков. Рассмотрение основных приборов для измерения механических параметров машин и аппаратов химических производств, основных технологических величин.

Задачи:

- изучение основных вопросов, связанных с измерением различных величин, видов и причин возникновения погрешностей измерения, методов измерений;
- изучение общего строения измерительных приборов, преобразования измеряемого сигнала, чувствительности и точности измерений;
- изучение типов датчиков, регистрирующих измеряемый сигнал на основе различных физических явлений;
- изучение различных методов измерения технологических величин, измерения основных величин, характеризующих работу машин и аппаратов химических производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.20 Метрология, стандартизация и сертификация*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основы метрологии, стандартизации и сертификации; законодательные основы, обеспечивающие единство измерений; технические средства и методы измерений; правила пользования стандартами, техническими регламентами и другой документацией. Уметь: выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний, применять методы и средства технических измерений, стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативные и технические документы. Владеть: методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
вания профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	
Знать: основы метрологии, стандартизации и сертификации; законодательные основы, обеспечивающие единство измерений; технические средства и методы измерений в отрасли; правила пользования стандартами, техническими регламентами и другой документацией. Уметь: выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний, применять методы и средства технических измерений, стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативные и технические документы. Владеть: методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать: достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт по тематике и методике проведения исследований; Уметь: проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; Владеть: научно-технической информацией и анализировать отечественный и зарубежный опыт по расчету технологических величин.	ПК-13 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
Знать: о видах погрешности, показателях погрешности, систематических погрешностях и способах их исключения; о классах точности приборов, маркировке класса точности приборов; о типах датчиков измеряемых величин; о приборах для измерения технологических величин, основных механических величин, характеризующих работу машин и аппаратов Уметь: выбирать схему измерения, способ измерения и измерительную систему; оценивать пределы измеряемой величины; оценивать величину погрешностей; обнаруживать и устранять систематические погрешности; анализировать изученные технологические процессы как объекты управления; использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе. Владеть: способами измерения, представлениями о классах точности приборов, типов точности приборов, а так же о способах и технологиях, обеспечивающих наиболее безопасный и качественный расчет технологических величин, основных механических величин, характеризующих работу машин и аппаратов химических производств.	ПК-14 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	109,75 40 40 29,75	109,75 40 40 29,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	10	2	2	-	6
2	Погрешности измерения	10	2	2	-	6
3	Методы измерения и измерительные преобразователи	10	2	2	-	6
4	Статические характеристики и классификация измерительной аппаратуры	12	2	2	-	8
5	Первичные преобразователи (датчики)	12	2	2	-	8
6	Измерительные приборы	20	2	2	-	8
7	Измерение механических параметров машин и аппаратов	20	1	4	-	8
8	Методы и приборы для измерения влажности газов	14	1	4	-	8
	Итого:	144	14	20	-	110
	Всего:	144	14	20	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Метрическая система мер. Исторические аспекты введения метрической системы мер в России. Система СИ. Цель измерений. Виды измерений. Образцовые средства измерений

2. Погрешности измерения

Причины возникновения погрешностей измерения. Абсолютная, относительная и приведенная относительная погрешности. Нормирующее значение измеряемой величины. Типы шкал приборов. Классы точности и их обозначения

3. Методы измерения и измерительные преобразователи

Классификация методов измерения. Прямые измерения: Метод непосредственной оценки, компенсационный (нулевой) метод, дифференциальный метод, метод замещения. Косвенные измерения. Совокупные измерения. Схема измерительной системы. Преобразования первичного измерительного сигнала.

4. Статические характеристики и классификация измерительной аппаратуры

Статистические характеристики измерительных приборов. Статические и астатические звенья. Типы статистических характеристик. Динамические характеристики. Расчет систематических погрешностей измерительного прибора. Классификация измерительной аппаратуры

5. Первичные преобразователи (датчики)

Реостатные датчики, тензодатчики, датчики контактного сопротивления, емкостные датчики, индуктивные датчики, трансформаторные датчики, ультразвуковые датчики, резонансно-акустические датчики. Термоэлектрические, гальванические преобразователи.

6. Измерительные приборы

Измерение температуры, давления, расхода, плотности, вязкости жидкостей, уровня, влажности.

7. Измерение механических параметров машин и аппаратов

Измерение перемещений, скоростей, ускорений, напряжений, деформаций, сил, моментов сил.

8. Методы и приборы для измерения влажности газов

Методы и приборы (гигрометры) для измерения влажности газов.

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Погрешности измерения	2
3	3	Методы измерения и измерительные преобразователи	2
4	4	Статические характеристики и классификация измерительной аппаратуры	2
5	5	Первичные преобразователи (датчики)	2
6	6	Измерительные приборы	2
7	7	Измерение механических параметров машин и аппаратов	4
8	8	Методы и приборы для измерения влажности газов	4
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Раннев, Г.Г., Тарасенко, А.П. Методы и средства измерений [Текст] : учебник - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 332 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 326-328.

2. Никитин, В. А. Лабораторный практикум по курсу "Методы и средства измерений, испытаний и контроля" [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Никитин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. метрологии, стандартизации и сертификации. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. Ч. 2 : Измерение

тепловых величин, измерение расхода, измерение величин давления. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9,12 МБ). - , 2011. - Режим доступа - http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/312_20110627.pdf

3. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406750>

5.2 Дополнительная литература

1. Журавин Л.Г. и др. Методы электрических измерений / Под ред. Э.И. Цветкова. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.

2. Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 540 с.

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст].- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 560 с.

4. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. - М.: Из – во Стандартов, 1972.

5. Бошняк Л.Л. Измерения при теплотехнических исследованиях. - Л. Машиностроение, 1974.

6. Клокова Н.П. и др. Тензодатчики для экспериментальных исследований. - М.: 1992.

7. Макаров Р.А. и др. Тензометрия в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1975.

5.3 Периодические издания

- «Технология машиностроения» - обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал;

- «Вестник машиностроения» - технический журнал, входит в перечень утверждённых ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

3. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows.

Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ресурсы читального зала библиотеки и Internet. Для проведения практических занятий предназначена аудитория 3113, оборудованная компьютерами, подключенными к локальной сети университета. Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории 3114 и 3116, оборудованные соответствующими приборами и стендами.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.7.1 Методы и средства измерений химических производств

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от "16" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

Преподаватель

должность

подпись

И.А.Бочкарева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи