

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

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

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 7 от "28" 02 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры  подпись В.Ю. Полищук расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель  подпись И.А. Бочкарева расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

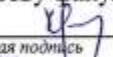
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
код наименование  личная подпись В.Ю. Полищук расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

 личная подпись Н.Н. Грипай  расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 личная подпись Т.М. Крахмалева расшифровка подписи

№ регистрации 49459

© Бочкарева И.А., 2017
© ОГУ, 2017

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.

-изучение технологических процессов в соответствии с регламентом

-освоить новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

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.

-использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

-эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

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*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<p>Знать: технологический процесс в соответствии с регламентом методов и средств измерений в химической промышленности</p> <p>Уметь: использовать технические методы и средства для измерения основных параметров технологического процесса химических производств, свойств сырья и продукции</p> <p>Владеть: способностью осуществлять технологический процесс химического производства в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: новое оборудование, техническое состояние оборудования и методы и средства измерений в химическом производстве</p> <p>Уметь: принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке методами и средствами измерений технического состояния оборудования</p> <p>Владеть: готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, проверке технического состояния оборудования и программных средств</p>	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

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: - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю;</i>	109,75	109,75
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	Средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	14	20	-	110
	Всего:	144	14	20	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Многообразие измерительных задач. Метрическая система мер. Исторические аспекты введения метрической системы мер в России. Система СИ. Цель измерений. Виды измерений. Образцовые средства измерений. Новое оборудование, технические осмотры, ремонт и проверка технического состояния оборудования и программных средств

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. Средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Группы измерений и основные измеряемые величины: средства измерения уровня, средства измерения расхода жидкостей и газов. Средства измерения давления и их классификация.

7. Измерение механических параметров машин и аппаратов

Измерение и контроль механических физических величин: пространственно-временные, кинематические, динамические, механические и т.п. Принципы действия и схемы.

8. Методы и приборы для измерения влажности газов

Методы и приборы (гигрометры) для измерения влажности газов. Психрометрический метод, Метод точки росы, Сорбционный метод, Оптический метод. Гигрометры.

4.3 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	Средства для измерения основных параметров	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		технологического процесса, свойств сырья и продукции	
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.
2. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - Ч. 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1272-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932>

5.2 Дополнительная литература

1. 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.
2. Сергеев, А.Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 557-559. - ISBN 5-94010-341-3.
3. Бошняк, Л.Л. Измерение малых расходов жидкостей [Текст] / Л. Л. Бошняк, Л. Н. Бызов. М. ; Л. : Машгиз, 1961. - 80 с
4. Тензодатчики для экспериментальных исследований [Текст] / Н. П. Клокова [и др.]. - М. : Машиностроение, 1972. - 152 с.
5. 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

5.3 Периодические издания

Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

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. 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://znanium.com/> - ЭБС Znanium.com - разработка Научно-издательского центра ИНФРА-М – это коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр., сгруппированных по тематическим и целевым признакам. В ЭБС реализована система поиска и отбора документов с удобной навигацией, созданием закладок, формированием виртуальных «книжных полок», сервисом постраничного копирования, сбором и отображением статистики использования ЭБС, а также другими сервисами, способствующими успешной научной и учебной деятельности.

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

Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows

Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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