

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального 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

Заочная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от "16" 04 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. 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

В.Ю. Полищук

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации 49428

© Бочкарева И.А., 2015

© ОГУ, 2015

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;
- самостоятельно планировать и осуществлять поиск и переработку информации по методам и средствам измерений;
- ориентироваться и пользоваться информационной и библио-графической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий в области химической технологии и биотехнологии;
- анализировать научно-техническую информацию, формулировать выводы и предложения применять современные методы исследования технологических процессов, использовать компьютерные средства в химической промышленности;
- применять современные методы исследования технологических процессов, использовать компьютерные средства в химической промышленности.

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;
- изучение научно-технической литературы по методами и средствам измерений в химической промышленности;
- применять информационно-коммуникационными технологии с учетом основных требований информационной безопасности в области химической технологии и биотехнологии;
- применять современные методы исследования технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

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
Знать: приемы организации самостоятельной работы при изучении методов и средств измерений в химической промышленности Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять поиск и переработку информации по методам и средствам измерений	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: навыками самостоятельного изучения научно-технической литературы по методам и средствам измерений в химической промышленности	
Знать: основные понятия и термины, применяемые в области химической технологии и биотехнологии, энерго – и ресурсосбережении; источники и стандартные задачи в области химической технологии и биотехнологии; знать пути рационального использования материальных и энергетических ресурсов. Уметь: ориентироваться и пользоваться информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий в области химической технологии и биотехнологии. Владеть: базовыми знаниями и техническими терминами, применяемые в области химической технологии и биотехнологии; информационно-коммуникационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности в области химической технологии и биотехнологии.	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: отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по методам и средствам измерений в химической промышленности Уметь: анализировать научно-техническую информацию, формулировать выводы и предложения. Владеть: научно-технической информацией отечественных и зарубежных исследователей по методам и средствам измерений в химической промышленности	ПК-13 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
Знать: современные методы исследования технологических процессов и природных сред, компьютерные средства используемые в химической промышленности Уметь: применять современные методы исследования технологических процессов, использовать компьютерные средства в химической промышленности Владеть: современными методами исследования технологических процессов, навыками использования компьютерные средства в научно-исследовательской работе	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	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	127,5	127,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	+	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
- <i>написание реферата (Р);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i>		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Стандартные задачи профессиональной деятельности	20	1	-	-	19
2	Погрешности измерения			-	-	
3	Методы измерения и измерительные преобразователи. Современные методы исследования технологических процессов и природных сред.	20	1	-	-	19
4	Статистические характеристики и классификация измерительной аппаратуры	20	1	2	-	17
5	Первичные преобразователи (датчики)	20	1	2	-	17
6	Средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	20	2	2	-	16
7	Измерение механических параметров машин и аппаратов	22	-	2	-	20
8	Методы и приборы для измерения влажности газов	22	-	2	-	20
	Итого:	144	6	10	-	128
	Всего:	144	6	10	-	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Стандартные задачи профессиональной деятельности

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. Стандартные задачи профессиональной деятельности

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. Современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

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. Современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

4. Статистические 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
4	4	Статические характеристики и классификация измерительной аппаратуры	2
5	5	Первичные преобразователи (датчики)	2
6	6	Средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	2
7	7	Измерение механических параметров машин и аппаратов	2
8	8	Методы и приборы для измерения влажности газов	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (7 семестр)

Примерные темы контрольных работ:

- 1 Классификация средств измерений
- 2 Классификация видов измерений
- 3 Классификация видов контроля
- 4 Классификация основных видов испытаний
- 5 Виды и задачи испытаний
- 6 Тензорезисторные преобразователи
- 7 Средства измерения давления и массы

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. 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

5.2 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.

5.3 Периодические издания

Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН , 2015.

Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.

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)

Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2015]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ

<\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

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

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

код и наименование

Направленность: Машины и аппараты химических производств

Форма обучения Заочная

Год набора 2015

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "19" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.2 Дополнительная литература

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>