

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИПП

Матюшев В.В.

31 марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

31 марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии

ФГОС ВО

по направлению подготовки: *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

направленность (профиль): *Машины и аппараты пищевых производств*

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2022

Составитель: Тепляшин В.Н., к.т.н., доцент «04» 03 2022 г.

Рецензент: Корнеев В.А. директор ООО «Сиб АГРО»

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 4 «04» 03 2022 г.

Зав. кафедрой: Невзоров В.Н., д. с-х., наук, профессор «04» 03 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «25» 03 2022 г.

Председатель методической комиссии: Кох Д.А. к.т.н., доцент «25» 03 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Невзоров В.Н., д.с-х., наук, профессор «25» 03 2022 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
1.1 Внешние и внутренние требования.....	5
1.2 Место дисциплины в учебном процессе.....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ , ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 Структура дисциплины.....	8
4.2 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.3 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦ. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА	9
4.4 Лабораторные занятия.....	11
4.5 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1 Основная литература.....	15
6.2 Дополнительная литературой.....	16
6.3 Программное обеспечение.....	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20

Аннотация

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока I – Б1.В.ДВ.06.01 для подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» реализуется в институте пищевых производств кафедрой «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций:

- ПК-9 (умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению);

- ПК-16 (умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий);

- ПК-20 (готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными правилами, принципами и закономерностями электрических схем и различных систем автоматики и включает следующие вопросы:

- наладка электрических схем различных систем автоматики;
- наладка электронных приборов.

Вместе с тем ставится задача научить студентов грамотному восприятию и решению практических проблем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции; лабораторные занятия; самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в виде выполнения и защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (14 часов), лабораторные занятия (30 часов) и (64 часа) самостоятельной работы студента.

1. Требования к дисциплине

1.1 Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» включена в ОПОП, в вариативную часть Блока 1 дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Реализация в дисциплине «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должна формировать следующие профессиональные компетенции: ПК-9; ПК-16; ПК-20.

1.2 Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которые непосредственно базируется дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» является «математика», «физика», «введение в профиль направления», «оборудование перерабатывающих предприятий продукции растениеводства и животноводства», «диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования».

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Монтаж и ремонт технологического оборудования пищевых и торговых предприятий»; «Холодильное и вентиляционное оборудование пищевых и торговых предприятий»; «Оборудование для транспортировки животноводческого сырья и сельскохозяйственной продукции».

Особенностью дисциплины является, то, что данный курс способствует умению многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Цель дисциплины «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» - объяснить студентам роль и значение контрольно-измерительных приборов в профессиональной деятельности, помочь овладеть основными правилами, принципами и закономерностями пусконаладки и ремонта контрольно-измерительных приборов в профессиональной деятельности.

Задачи:

- помочь студентам овладеть основами наладки электрических схем различных систем автоматики в сфере профессиональной деятельности;
- помочь студентам овладеть основами наладки электронных приборов в сфере профессиональной деятельности.

Компетенции формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки, применительно к дисциплине «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- ПК-9 (умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению);
- ПК-16 (умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий);
- ПК-20 (готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение и характеристику пусконаладочных работ;
- электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);
- способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;
- технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов;
- классификацию и состав оборудования с программным управлением (ПУ);
- основные понятия автоматического управления оборудованием;
- виды программного управления оборудованием;
- общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления оборудованием с ПУ;
- принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;
- состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями.

Уметь:

- применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики;
- пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её;
- обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики;
- производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;
- производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;
- разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;
- обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики;
- производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;
- производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств
- разбирать схемы структур управления автоматическими линиями.

Владеть:

- опытом выполнения пусконаладочных работ различных стадий приборов и систем автоматики;
- опытом наладки контрольно-измерительных приборов, систем управления оборудования с программным управлением, систем управления технологическими линиями в сфере профессиональной деятельности.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108) часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам №7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,3	44	44
Лекции (Л)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)		30	30
Практические работы (ПР)			
Самостоятельная работа (СРС)	1,7	64	64
в том числе:			

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по
			семестрам №7
Самостоятельное изучение тем и разделов		37	37
Самоподготовка к текущему контролю знаний		18	18
Подготовка и сдача зачета		9	9
Вид контроля:			Зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» отражена в таблице 2.

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Самостоятельная работа	Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия		
1	Модуль 1 Наладка электрических схем различных систем автоматики	34	4	10	20	Зачет
2	Модуль 2 Наладка электронных приборов	74	10	20	44	Зачет

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

В таблице 3 описаны учебные модули и модульные единицы с указанием объема часов в них.

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Наладка электрических схем различных систем автоматики	34	4	10	20
Модульная единица 1.1 Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем	34	4	10	20

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
автоматики				
Модуль 2 Наладка электронных приборов	74	10	20	44
Модульная единица 2.1 Наладка электроизмерительных приборов	26	4	6	16
Модульная единица 2.2 Приборы для измерения	39	6	14	19
Подготовка к зачету	9			9
ИТОГО	108	14	30	64

4.3 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Наладка электрических схем различных систем автоматики

Модульная единица 1.1 Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики

Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.

Модуль 2 Наладка электронных приборов

Модульная единица 2.1 Наладка электроизмерительных приборов

Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.

Модульная единица 2.2 Приборы для измерения

Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакуумметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные).

Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления.

Единицы измерения. Классификация приборов для измерения расхода жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы).

Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры:

индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса).

Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, оптико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров.

Технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов. Безопасность труда при работе с приборами для измерения и контроля физико-химических параметров.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Наладка электрических схем различных систем автоматки		Зачет	4
	Модульная единица 1.1 Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматки	Лекция №1. Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ.	Зачет	2
		Лекция №2. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.	Зачет	2
2.	Модуль 2 Наладка электронных приборов		Зачет	10
	Модульная единица 2.1 Наладка электроизмерительных приборов	Лекция №3. Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления.	Зачет	2
		Лекция №4. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для	Зачет	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.		
	Модульная единица 2.2 Приборы для измерения	Лекция №5. Приборы для измерения давления.	Зачет	2
		Лекция №6. Приборы для измерения расхода и количества. Приборы для измерения уровня.	Зачет	2
		Лекция №7. Приборы для измерения и контроля физико-химических параметров.	Зачет	2

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Наладка электрических схем различных систем автоматики		Зачет	10
	Модульная единица 1.1 Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики	Лабораторная работа №1. Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности.	Выполнение и защита лабораторной работы	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №2. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей.	Выполнение и защита лабораторной работы	4
2.	Модуль 2 Наладка электронных приборов		Зачет	20
	Модульная единица 2.1 Наладка электроизмерительных приборов	Лабораторная работа №3. Ознакомление с методикой проверки различных типов электроизмерительных приборов. Анализ причин нарушения в работе электроизмерительных приборов.	Выполнение и защита лабораторной работы	6
	Модульная единица 2.2 Приборы для измерения	Лабораторная работа №4. Выполнение монтажа и наладки вакуумметров, мановакуумметров, электрических вакуумметров.	Выполнение и защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа №5. Расчет сужающего устройства для измерения расхода жидкости, водяного пара и газа.	Выполнение и защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа №6. Выполнение монтажа и наладки электрических анализаторов газов и жидкостей.	Выполнение и защита лабораторной работы	6

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1			20
Наладка электрических схем различных систем автоматики			
1	Модульная единица 1.1 Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики	Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности. Проверка временных характеристик: определение временных характеристик медленно протекающих процессов, определение временных характеристик быстро протекающих процессов. Испытание электрических контактов: приборы и приспособления для проверки качества контактов. Испытание изоляции: определение степени увлажнения изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей. Испытание электрических машин и силовых трансформаторов: снятие характеристик холостого хода и короткого замыкания, измерение коэффициента трансформации трансформаторов, определение группы соединения трехфазных трансформаторов, проверка правильности работы РПН, определение возможности включения трансформатора без ревизии и сушки, пусковое опробование электрических машин и трансформаторов. Испытание коммутационных аппаратов: проверка работы приводов коммутационных аппаратов, проверка и испытание аппаратов для защиты от перенапряжений. Испытание заземляющих устройств: измерение сопротивлений заземлителей, проверка заземляющей сети, измерение сопротивления петли фаза-ноль. Наладка вторичных аппаратов и приборов: проверка состояния отдельных элементов вторичных аппаратов, проверка электрических характеристик вторичных аппаратов.	14

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	6
Модуль 2			44
Наладка электронных приборов			
2	Модульная единица 2.1 Наладка электроизмерительных приборов	Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.	12
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	4
	Модульная единица 2.2 Приборы для измерения	Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакуумметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные). Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления. Единицы измерения. Классификация приборов для измерения расхода жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы). Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры: индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса). Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, оптико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров. Технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов. Безопасность труда при работе с приборами для измерения и контроля физико-химических параметров.	11
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	8
Подготовка к зачету			9
ВСЕГО			64

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных работ и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ИЗ	СРС	Вид контроля
ПК-9; ПК-16; ПК-20	1-7	1-6	-	Модуль 1-2	зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Димов, Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 463 с.

2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учебное пособие / К. К. Ким [и др.] ; под ред. К. К. Кима. - СПб. : Питер, 2008. - 367 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Косой, Валентин Данилович. Реология молочных продуктов (полный курс) : (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум) : учебник для студентов вузов/ В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, М. Ю. Меркулов. - М. : ДеЛи принт, 2010. - 825 с.

6.3 Программное обеспечение

- Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
- Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
- Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
- Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

- «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
- Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролангацией)
- Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
- Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
- Справочная правовая система «Консультант+»
- Электронный каталог научной библиотека КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств». Направление подготовки (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии». Количество студентов _____
 Общая трудоемкость дисциплины 108: лекции 14 час.; лабораторные работы 30 час.; практические занятия _____ час.;
 КП (КР) _____ час.; СРС 64 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
лекции	Метрология, стандартизация и сертификация	Ю. В. Димов	СПб.: Питер	2010	+		+			68
	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника	К. К. Ким [и др.]	СПб.: Питер	2008	+		+			50
лабораторные работы	Реология молочных продуктов (полный курс): (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум)	В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, М. Ю. Меркулов	М.: ДеЛи принт	2010	+		+			3

Директор библиотеки _____ Председатель МК института _____ Зав. кафедрой _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Студенты направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», обучаются по модульно-рейтинговой системе.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (ответы на контрольные вопросы).

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, включающая в себя ответы на теоретические вопросы.

Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных мероприятий (табл. 9).

Таблица 9 – Рейтинг – план дисциплины для студентов института пищевых производств по направлению подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Семестр 7				Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ			
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита лабораторных работ	Зачет	
ДМ ₁	10	15	50	100
ДМ ₂	10	15		
Итого за КМ1	20	30		

Итоговый контроль:

Студент считается прошедшим промежуточную аттестацию, если за семестр набрано не менее 60 баллов.

По данной дисциплине детально прописанные критерии оценивания по текущей и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств.

Студенты имеющие задолженности по текущей или промежуточной аттестации может их отработать во время консультаций с преподавателем ответив на контрольные вопросы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине предназначена специализированная лаборатория (ауд. 1-А).

Данная лаборатория оснащена оборудованием с контрольно-измерительными приборами.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На освоение дисциплины «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» учебным планом отводиться 108 часов. Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии» преподается в одном семестре и разбита на два модуля.

Модуль 1 **Наладка электрических схем различных систем автоматики.** Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики. Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности. Проверка временных характеристик: определение временных характеристик медленно протекающих процессов, определение временных характеристик быстро протекающих процессов. Испытание электрических контактов: приборы и приспособления для проверки качества контактов. Испытание изоляции: определение степени увлажнения изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей. Испытание электрических машин и силовых трансформаторов: снятие характеристик холостого хода и короткого замыкания, измерение коэффициента трансформации трансформаторов, определение группы соединения трехфазных трансформаторов, проверка правильности работы РПН, определение возможности включения трансформатора без ревизии и сушки, пусковое опробование электрических машин и трансформаторов. Испытание коммутационных аппаратов: проверка работы приводов коммутационных аппаратов, проверка и испытание аппаратов для защиты от перенапряжений. Испытание заземляющих устройств: измерение сопротивлений заземлителей, проверка заземляющей сети, измерение сопротивления петли фаза-ноль. Наладка вторичных аппаратов и приборов: проверка состояния отдельных элементов вторичных аппаратов, проверка электрических характеристик вторичных аппаратов.

Модуль 2 **Наладка электронных приборов.** Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии,

сопротивления. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов. Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакуумметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные). Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления. Единицы измерения. Классификация приборов для измерения расхода жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы). Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры: индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса). Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, оптико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров. Технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов. Безопасность труда при работе с приборами для измерения и контроля физико-химических параметров.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом разделе курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов. При изучении модулей лекций необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей и примеров, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении модулей лабораторных занятий целесообразно использовать понятные методики.

Занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 4 часа.

Особенности организации самостоятельной работы студентов:

Для изучения углубленных знаний по изучаемой дисциплине, для самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать ЭУМКД по дисциплине, электронные учебники.

Формой промежуточной аттестации знаний является **зачет**, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

10. Образовательные технологии

1. При изучении теоретического курса используются методы ИТ (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам).
2. Материалы лекций представляются в устной форме.
3. При проведении лабораторных занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.

4. Применяется рейтинго-модульная система аттестации студентов.

Таблица 12

Образовательные технологии

Название модуля дисциплины и отдельных модульных единиц	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые образовательные технологии	Часы
1	2	3	4
Лекция №1. Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ.	Л	Круглый стол	1
Лекция №2. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.	Л	Круглый стол	1
Лекция №3. Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления.	Л	Круглый стол	1
Лекция №4. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.	Л	Круглый стол	1
Лекция №5. Приборы для измерения давления.	Л	Круглый стол	-
Лекция №6. Приборы для измерения расхода и количества. Приборы для измерения уровня.	Л	Круглый стол	-
Лекция №7. Приборы для измерения и контроля физико-химических параметров.	Л	Круглый стол	-
Всего			44
Из них в интерактивной форме			4

Круглый стол – это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу дисциплины
«Контрольно-измерительные приборы пищевой инженерии»

Тепляшин В.Н.

Предложенная на рецензию программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, предназначена для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

В программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения. Показана взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов.

Целевое назначение, актуальность, соответствие требованиям и уровень изложения позволяет рекомендовать данную рабочую программу для использования преподавателями и студентами.

По объему изложенного материала и его информативности разработанная программа является необходимой студентам, обучающимся по данному профилю, и может быть рекомендована в работе.

Директор ООО «СибАГРО»



В.А. Корнеев