

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



А.В. Бурмистров

« 11 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.9 «Управление техническими системами»

Направление подготовки бакалавров:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: «Пищевая инженерия малых предприятий»,

«Машины и аппараты пищевых производств»*

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт пищевых производств и биотехнологии

Факультет Пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр курс 3 семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	27	0,75
Практические занятия	27	0,75
Лабораторные занятия	18/27*	0,5/0,75*
Самостоятельная работа	72/54*	2/1,5*
Форма аттестации: экзамен	36/45*	1/1,25*
Всего	180	5

Казань, 2018 г.

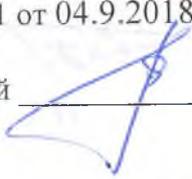
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170, от 20.10.15 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий», на основании учебного плана для набора обучающихся 2016-2018 годов, «Машины и аппараты пищевых производств» на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 годов.

Разработчик программы:

доцент  Лира А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ,

протокол № 1 от 04.9.2018 г.

Зав. кафедрой  Гайнуллин Р.Н.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ от 04.09.2018 г. № 1.

Председатель комиссии  Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09.2018 г. № 1.

Председатель комиссии, профессор  Зарипов Р.Н.

Директор УМЦ, доцент  Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «Управление техническими системами (УТС)» являются:

а) *формирование базовых знаний по теории автоматического регулирования*; изучение структур и функций систем автоматического управления, методов и законов управления химико-технологическими процессами (ХТП);

б) *изучение современных методов анализа динамических и статических свойств технологического процесса как объекта регулирования*;

в) *изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП*;

г) *изучение методов измерения и контрольно-измерительных приборов как средств технической диагностики в промышленности*.

Основной задачей изучения дисциплины является - подготовка студента к выполнению им дипломного проекта по дисциплине Б1.В.ОД.9.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Управление техническими системами (УТС)» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «Управление техническими системами» *специалист* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) математика;

б) физика;

в) электротехника;

г) информационные технологии;

д) техническая термодинамика и теплотехника;

е) методы обработки экспериментальных данных;

ж) общая химическая технология.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении *выпускных квалификационных работ*.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,

готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- понятия систем автоматического регулирования;
- свойства производственных процессов как объектов управления;
- основные правила эксплуатации приборов и средств автоматизации.

2) Уметь:

• анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации;

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов;
- выбирать простейшие средства автоматического контроля и управления

3) Владеть:

• навыками работы с измерительными приборами и регуляторами
 • навыками работы с отечественными и зарубежными информационно-справочными материалами;

4. Структура и содержание дисциплины УТС

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			СРС	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Предмет и задачи курса. Основы метрологии и метрологические характеристики средств измерений.	5	7		2/4*	6/4*	лабораторные работы
2	Средства автоматического контроля технологических параметров.	5	7	9	6/9*	22/18*	лабораторные работы, практические занятия

3	Объекты регулирования. Автоматические регуляторы и системы регулирования.	5	7	9	6/8*	22/16*	Лабораторные работы, практические занятия
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Основы проектирования АСУТП.	5	6	9	4/6*	22/16*	Лабораторные работы, практические занятия
Всего			27	27	18/27*	72/54*	
Форма аттестации							Экзамен (36/45*)

5. *Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основы метрологии и метрологические характеристики средств измерений.	7	Основные понятия метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация измерений; источники погрешностей; алгоритм обработки многократных измерений. Средства измерений. Класс точности.	<i>ПК-2, ПК-11</i>
2	Средства автоматического контроля технологических параметров.	7	<i>Контроль давления вещества.</i> Измерение давления. Методы и средства измерения давления. <i>Контроль температуры вещества.</i> Методы и средства измерения температуры. <i>Контроль расхода и количества вещества.</i> Методы и средства измерения расхода газа и жидкостей. <i>Контроль уровня вещества.</i> Методы и средства измерения уровня жидкости и сыпучих веществ.	<i>ПК-2, ПК-11</i>

3	Объекты регулирования. Автоматические регуляторы и системы регулирования.	7	Классификация автоматических систем регулирования. Принципы регулирования Классификация. и характеристики технологических объектов регулирования, типовых динамических звеньев, автоматических регуляторов исполнительных устройств. Законы регулирования.	ПК-2, ПК-11
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Основы проектирования АСУТП.	6	Функции АСУТП. Классификация потенциально-опасных процессов. ГОСТ 21.404-85. Функциональные особенности технических средств автоматизации. Промышленная группа Метран. Типовые функциональные схемы контроля и регулирования параметров. Требования к дипломному проекту и дипломной работе.	ПК-2, ПК-11

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Формируемые компетенции
2	Средства автоматического контроля технологических параметров.	9	<i>Функциональные схемы автоматизации контроля технологических параметров</i>	ПК-2, ПК-11
3	Объекты регулирования. Автоматические регуляторы и системы регулирования.	9	<i>Функциональные схемы автоматизации регулирования технологических параметров</i>	ПК-2, ПК-11
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Основы проектирования АСУТП.	9	<i>Проектирование схем автоматизации в дипломных проектах</i>	ПК-2, ПК-11

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основы метрологии и метрологические характеристики средств измерений.	2/4*	Лаб. раб. №1. Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей давления	<i>ПК-2, ПК-11</i>
2	Средства автоматического контроля технологических параметров.	6/9*	Лаб. раб. №2. Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей температуры. Лаб. раб. №3. Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей расхода и уровня	<i>ПК-2, ПК-11</i>
3	Объекты регулирования. Автоматические регуляторы и системы регулирования.	6/8*	Лаб. раб. №4. Свойства объектов регулирования Лаб. раб. №5. Типовые законы регулирования.	<i>ПК-2, ПК-11</i>
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Основы проектирования АСУТП.	6/4*	Лаб. раб. №6. Средства автоматического регулирования технологических параметров.	<i>ПК-2, ПК-11</i>
	Итого:		6 лабораторных работ	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей давления	6/4*	Подготовка к лабораторной работе	<i>Собеседование</i>

2.	Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей температуры. Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей расхода и уровня.	22/16*	Подготовка лабораторной работе	к Оформление отчета.
3.	Свойства объектов регулирования Типовые законы регулирования.	22/18*	Подготовка лабораторной работе	к Оформление отчета.
4.	Средства автоматического регулирования технологических параметров.	22/16*	Подготовка лабораторной работе	к Оформление отчета.

9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний.*

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Управление техническими системами» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

В 5 семестре промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен, поэтому максимальный текущий рейтинг 60 баллов, максимальное количество баллов на экзамене - 40. Оценка каждого вида работы приведена в таблице 1.

Таблица 1

Вид контрольной точки	Оценка контрольной точки, балл		Количество контрольных точек
	Минимальный	Максимальный	
Лабораторные работы № 1-6.	18	30	6
Практические занятия	18	30	3
Текущий рейтинг:	36	60	
Экзамен	24	40	1
Итого:	60	100	7

10. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации и разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Управление техническими системами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Беляев П.С. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие для студ. 3 и 4 курсов / П.С. Беляев, А.А. Букин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585&sr=1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах : учеб. пособие : в 2 т. / Казан. гос. технол. ун-т. Т.1 [Учебники] .— Казань, 2010 .— 276, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.268-269 (33 назв.).	144 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Аносов В. Н. Элементы автоматки и построение систем управления технологическими процессами на их основе: учебно-метод. пособие / В.Н. Аносов, В.М. Кавешников, В.А. Гуревич. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 142 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228573&sr=1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363591 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Кузьмин В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник / В.В. Кузьмин, Р.К. Нурғалиев, А.А. Гайнуллина; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 276 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы химических производств.-3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1983. 424с.	72 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Фарзани Н.Г., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы. М.: Высш. школа, 1989. 456с.	237 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Проверка вторичных измерительных приборов, работающих с термопреобразователями	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

сопротивления: метод. указания к лаб. работе / сост.: М.Ю. Перухин, В.П. Ившин; М-во обра. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 20 с.	
4. Измерение уровня жидкости емкостным уровнемером: метод. указания к лабораторной работе / А.Р. Герке, А.В. Лира, М.Ю. Перухин: М-во обра. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 16 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Автоматизация производственных процессов: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Волчкевич Л.И. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 380 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033874.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТ
6. Николайчук, О.И. Современные средства автоматизации. Практические решения [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон.дан. – М.: СОЛОН-Пресс, 2009. – 248 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033874.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

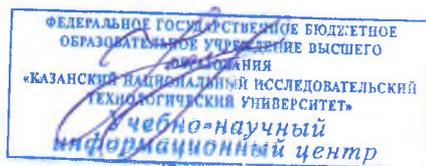
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Управление техническими системами» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

СОГЛАСОВАНО

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

Лаборатория Б-228, оснащенная современными лабораторными стендами для поверки термоэлектрических термометров, изучения статических и динамических характеристик объектов.

Лаборатория Б-201, оснащенная современными лабораторными стендами для поверки вторичных приборов работающих с термопреобразователями сопротивления, поверки манометра, измерения расхода и уровня жидкости.

Рабочие места оснащены компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые с использованием интерактивных форм обучения, составляют 18 часов из них: для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий», 6 часов лекций, 6 часов лабораторных занятий и 6 часов практических занятий, для профиля «Машины и аппараты пищевых производств» 2 часа лекций и по 8 часов лабораторных и практических занятий.