

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.07 Системы управления технологическими процессами

по направлению
подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень)
выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки 2019

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(шифр, направление подготовки (специальности))

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Блягоз А.Р.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

технологии, машин и оборудования пищевых производств
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«17» 05 2019г.


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«17» 05 2019г.

Председатель
научно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«17» 05 2019г.


(подпись)

Схаляхов А.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

/Начальник УМУ

«17» 05 2019г.


(подпись)

Н.Н.Чудесова
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний по основам построения систем управления технологическими процессами на базе современных технических средств и информационных технологий. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить организацию проектных работ, их характер и специфики;
- постичь методологии проектирования новой техники;
- освоить основы изобретательского творчества;
- усвоить возможности существующих методов и средств автоматизации проектных работ;
- ознакомиться с комплексом задач и проблем автоматизации проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов вариативной части ОПОП. Она имеет предшествующие связи с дисциплиной базовой части «Информационные технологии», дисциплинами профессионального цикла «Детали машин», а также сопутствующие связи с дисциплинами вариативной части профессионального цикла «Общая технология отрасли», «Технологическое оборудование».

Дисциплина основана на знаниях основ проектирования. Для освоения дисциплины необходимо иметь представление об основных проблемах научно-технического развития техники и информационных систем, используемых в пищевой промышленности, о современных средствах автоматизации и управления технологического оборудования. Дисциплина направлена на изучение основных средств и способов регулирования и управления технологическими процессами и применяемые при этом информационные технологии. Освоению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплины «Информационные технологии», «Детали машин».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональными компетенциями (ПК)

в области производственно-технологической деятельности

- умением 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-2);

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10);

уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других

технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10);

владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной и заочной форм обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
	7	7	7	7
Контактные часы (всего)	52,85/1,47	19,85/0,55	52,85/1,47	19,85/0,55
В том числе:				
Лекции (Л)	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	10/0,28	17/0,47	10/0,28
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,65/0,02	0,35/0,01	0,65/0,02
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	1,5/0,05	1,2/0,03	1,5/0,05	1,2/0,03
Самостоятельная работа (СР) (всего)	91,5/2,54	151,5/4,21	91,5/2,54	151,5/4,21
В том числе:				
Расчетно-графические работы	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-
Реферат	18/0,5	11,5/0,32	18/0,5	11,5/0,32
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>				
1. Изучение тем с помощью рекомендованных источников	18/0,5	35/0,98	18/0,5	35/0,98
2. Составление плана-конспекта	18/0,5	35/0,97	18/0,5	35/0,97
3. Подготовка к контрольным занятиям	18/0,5	35/0,97	18/0,5	35/0,97
4. Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе	19,5/0,54	35/0,97	19,5/0,54	35/0,97
Контроль (всего)	35,65/0,99	8,65/0,24	35,65/0,99	8,65/0,24
Форма промежуточной аттестации: (экзамен)				
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	180/5	180/5	180/5	180/5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
VII семестр										
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	1-2	4	-					15	Блиц-опрос
2.	Основы теории автоматического управления	3-4	6	-					15	Блиц-опрос
3.	Системы автоматического регулирования	5-6	6	-					15	Тестирование
4.	Диагностика технологического процесса	7-10	6	6					15	Блиц-опрос
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	11-14	6	6					15	Блиц-опрос
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	15-17	6	5					16,5	Тестирование
7.	Промежуточная аттестация.		-	-		0,35	1,5	35,65		Экзамен
	ИТОГО:		34	17		0,35	1,5	35,65	91,5	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						СР
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	контроль	
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	2	-					25
2.	Основы теории автоматического управления	2	-					25
3.	Системы автоматического регулирования	2	-					25
4.	Диагностика технологического процесса	2	2					25
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	-	4					25
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	-	4					26,5
	Промежуточная аттестация.	-	-		0,65	1,2	8,65	Экзамен
	ИТОГО:	8	10		0,65	1,2	8,65	151,5

5.3. Содержание разделов дисциплины «Системы управления технологическими процессами», образовательные технологии

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Основные понятия управления технологическими процессами	4/0,17	2/0,055	Управление и автоматизация технологических процессов. Классификация систем автоматизации и управления. Основные определения, требования и понятия. Принципы построения систем автоматизации и управления.	ПК-2 ПК-10	знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10); уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими	Слайд-лекции

						системами. (ПК-2, ПК-10); владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);	
Тема 2.	Основы теории автоматического управления	6/0,17	2/0,055	Декомпозиция систем управления. Функциональные и технические структуры САУ. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления. Передаточные функции. Работа со структурными схемами. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования. Типовые динамические звенья систем управления. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления.	ПК-2 ПК-10	знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10); уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)

						оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10); владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);	
Тема 3.	Системы автоматического регулирования	6/0,17	2/0,055	Технологические процессы и аппараты, как объекты управления. Свойства, характеристики, исследования и описания. Системы автоматического регулирования технологических параметров. Основные понятия. Описание в частотном диапазоне. Устойчивость и оценки качества систем. Синтез структуры и настройка качества систем. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.	ПК-2 ПК-10	знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10); уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно	Лекция-визуализация

						<p>выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10);</p> <p>владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);</p>	
Тема 4.	Диагностика технологического процесса	6/0,17	2/0,055	<p>Измерения технологических параметров. Государственная система приборов (ГСП). Точность преобразования информации. Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП). Виды первичных преобразователей. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.</p>	ПК-2 ПК-10	<p>знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10);</p> <p>уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем,</p>	Проблемные лекции

						используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10); владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);	
Тема 5.	Основы проектирования автоматических систем управления	6/0,17	-	Основные принципы проектирования схем автоматического управления и технологического контроля. Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.	ПК-2 ПК-10	знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10); уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов,	Слайд-лекции

						<p>машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10);</p> <p>владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);</p>	
Тема 6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	6/0,17	-	<p>Типовые САР различными объектами (САР расхода, САР давления). Автоматизация тепловых процессов. Автоматизация массообменных процессов (процесс абсорбции, процесса сушки).</p>	ПК-2 ПК-10	<p>знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ПК-2, ПК-10);</p> <p>уметь: составлять</p>	Слайд-лекции

					структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-2, ПК-10); владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-2, ПК-10);	
	Промежуточная аттестация.					экзамен
	Итого	34/0,94	8/0,22			

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	-	-	-
2.	Основы теории автоматического управления	-	-	-
3.	Системы автоматического регулирования	-	-	-
4.	Диагностика технологического процесса	Основные технологические параметры. Выбор технических приборов для контроля технологических параметров	6/0,17	2/0,055
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	Типовые схемы автоматизации. Возможные пути решения схем автоматизации	6/0,17	4/0,11
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	Системы дистанционного измерения и управления. Серийные промышленные регуляторы.	5/0,14	4/0,11
	Промежуточная аттестация.			экзамен
	Итого		17/0,47	10/0,28

5.5 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темы курсовых работ:

1. Схема автоматизация оборудования для получения солода.
2. Схема автоматизации сушильно-обжарочного аппарата.
3. Схема автоматизация установки для непрерывного поточного брожения суслу.
4. Схема автоматизация бродильного аппарата.
5. Схема автоматизация линии розлива сладкой воды.
6. Схема автоматизация линии розлива пива в ПЭТ.
7. Схема автоматизации месильной машины.
8. Схема автоматизации смесителя.
9. Схема автоматизации протирочной машины.

10. Схема автоматизации стерилизатора.
11. Схема автоматизации двухбарабанной дробилки для замороженного мяса.
12. Схема автоматизации ленточного бланширователя.
13. Схема автоматизации тестомесильной машины.
14. Схема автоматизации сироповарочной установки.
15. Автоматизация процесса экстракции масла и отгонки растворителя из шрота.
16. Автоматизация процесса кристаллизации сахара.
17. Автоматизация процесса непрерывного осахаривания крахмала.
18. Схема автоматизации хлебопекарной печи.
19. Схема автоматизации установки дефекосатурации.
20. Автоматизация технологического процесса производства безалкогольных напитков.
21. Схема автоматизации шампанизации вина при сверхвысоких концентрациях дрожжей.
22. Схема автоматизации вальцового станка.
23. Схема автоматизации этикетировочной машины.
24. Автоматизация экстракционного аппарата.
25. Схема автоматизации диффузионного аппарата.
26. Автоматизация зерносушильного аппарата.
27. Схема автоматизации процесса сульфитации.
28. Схема автоматизации приемки винограда.
29. Схема автоматизации выпарного аппарата.
30. Схема автоматизации счета штучной продукции.
31. Схема автоматизации конденсационной установки.
32. Схема автоматизации автоклава.

5.6. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е	
				ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	Функциональные структуры локальных, централизованных и иерархических САУ.	2 неделя	15/0,42	25/0,69
2.	Основы теории автоматического управления	Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора. Формульный метод определения настроек регулятора. Оптимальная настройка регуляторов по номограммам.	4 неделя	15/0,42	25/0,69
3	Системы автоматического регулирования	Цифровые регуляторы и их настройка. Алгоритмы цифрового ПИД регулирования. Выбор периода квантования. Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД	6 неделя	15/0,42	25/0,69

		регулятора. Расчет настроек цифрового регулятора по формулам.			
4.	Диагностика технологического процесса	Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.	8 неделя	15/0,42	25/0,69
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	Общий подход к проектированию САУ. Этапы проектирования, регламентированные ГОСТом. Основные этапы исследования и проектирования САУ. Этапы проектирования САУ и комплектность конструкторских документов.	12 неделя	15/0,42	25/0,69
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) химической промышленности. Устройства связи с объектом (УСО). Типовые системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.	16 неделя	16,5/0,46	26,5/0,74
	Промежуточная аттестация.				экзамен
	Итого			91,5	151,5/4,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

6.2 Литература для самостоятельной работы

а) основная литература

1. Шевцова, Т.Г. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шевцова Т.Г. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. - 82

с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61275.html>.

2. **Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: Инфра-М, 2016. - 400 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551226>

б)дополнительная литература

3. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: Инфра-М, 2019. - 402 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/982404>

4. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988250>

5. **Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 397 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527482>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ»[Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы управления технологическими процессами»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
академ.	зфо	
ПК-2: умением 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		
2,3	2,3	<i>Теоретическая механика</i>
1	1	<i>Инженерная графика</i>
3	3	<i>Экология</i>
4	4	<i>Техническая механика</i>
3	4	<i>Технология конструкционных материалов</i>

6	6	Современные средства автоматизированного проектирования
6	6	Теплотехника
4,5	8,9	Процессы и аппараты пищевых производств
7	7	Системы управления технологическими процессами
4,5,6,7	4,5,6,7	Проектный практикум
4	6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	8	Технологическая практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий		
2,3	2,3	Теоретическая механика
4	4	Техническая механика
3	3	Материаловедение
4	4	Метрология, стандартизация и сертификация
5	5	Основы технологии машиностроения
7	7	Системы управления технологическими процессами
5,6	5,6	Детали машин
2	4	Сопроотивление материалов
8	7	Резание материалов и режущий инструмент
8	7	Металлорежущие станки
8	9	Технологическое оборудование по переработке полуфабрикатов
8	9	Оборудование для консервирования
2	2	Введение в специальность
2	2	Введение в технику и технологию
4	4	Пищевая биотехнология
4	4	Современные методы технохимического контроля пищевых производств
8	9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2: умением 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					
знать: моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
уметь: моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий					
знать: технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
уметь: контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: технологической дисциплиной при	Частичное владение	Несистематическое	В систематичес-	Успешное и	

изготовлении изделий.	навыками	применение навыков	ком применении навыков допуска- ются пробелы	систематическое применение навыков	
-----------------------	----------	--------------------	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Основные понятия управления технологическими процессами
2. Управление и автоматизация технологических процессов.
3. Классификация систем автоматизации и управления.
4. Основные определения, требования и понятия. Принципы построения систем автоматизации и управления.
5. Основы теории автоматического управления
6. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования.
7. Типовые процессы регулирования
8. Диагностика технологического процесса
9. Государственная система приборов (ГСП).
10. Точность преобразования информации.
11. Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП).
12. Виды первичных преобразователей.
13. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разрежения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.
14. Основы проектирования автоматических систем управления
15. Схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.
16. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Системы управления технологическими процессами».

1. Общие сведения о системах автоматического управления.
2. Цель управления химико-технологическим процессом.
3. Функциональная структура автоматических систем управления технологическим процессом.
4. Задача анализа и синтеза автоматической системы регулирования.
5. Основные определения и понятия.
6. Принципы работы автоматических систем регулирования.
7. Требования к автоматическим системам регулирования.
8. Классификация систем автоматического регулирования.
9. Этапы анализа и синтеза автоматических систем регулирования.
10. Линейные системы автоматического регулирования.
11. Статические и динамические характеристики элементов систем регулирования.
12. Передаточные функции и временные характеристики.
13. Частотные характеристики.
14. Структурные преобразования.
15. Характеристики типовых динамических звеньев.
16. Типовые законы регулирования.

17. Динамические характеристики объектов регулирования технических систем.
18. Составление уравнений динамики объектов регулирования.
19. Экспериментальные методы получения динамических характеристик объектов регулирования.
20. Измерение технологических параметров.
21. Система ГСП.
22. Первичные преобразователи.
23. Методы и приборы измерения типовых параметров химико-технологических процессов.
24. Виды объектов регулирования. Понятия самовыравнивания, емкости, запаздывания.
25. Анализ работы одноконтурной автоматической системы регулирования.
26. Общая постановка задачи устойчивости автоматической системы регулирования.
27. Критерии и методы анализа устойчивости линейных автоматических систем регулирования.
28. Определение параметров автоматических систем регулирования.
29. Оценка качества работы автоматических систем регулирования.
30. Методы повышения качества регулирования.
31. Каскадные автоматические системы регулирования.
32. Комбинированные автоматические системы регулирования.
33. Принципы построения адаптивных систем.
34. Виды адаптивных регуляторов технологических процессов.
35. Регулирование тепловых процессов.
36. Регулирование массообменных процессов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется

повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Шевцова, Т.Г. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шевцова Т.Г. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. - 82 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61275.html>.

2. **Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: Инфра-М, 2016. - 400 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551226>

8.2. Дополнительная литература

3. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: Инфра-М, 2019. - 402 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/982404>

4. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988250>

5. **Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 397 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527482>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Основные понятия управления технологическими процессами	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение	Самостоятельная работа обучающегося, домашние	Лекция, учебники, учебные пособия

		знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	задания	
Основы теории автоматического управления	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	Самостоятельн ая работа обучающегося, домашние задания	Лекция, учебники, учебные пособия
Системы автоматического регулирования	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	Самостоятельн ая работа обучающегося, домашние задания	Лекция, учебники, учебные пособия
Диагностика технологического процесса	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	Самостоятельн ая работа обучающегося, домашние задания	Лекция, учебники, учебные пособия
Основы проектирования автоматических систем управления	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	Самостоятельн ая работа обучающегося, домашние задания	Лекция, учебники, учебные пособия
Типовые системы автоматического управления в промышленности	ПК-2; ПК-10	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично- поисковый	Самостоятельн ая работа обучающегося, домашние задания	Лекция, учебники, учебные пособия

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для

осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторный корпус, ауд. Л-23), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191</p>	<p>Учебная мебель для дегустационного зала на 25 посадочных мест, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3D MAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторный</p>	<p>Учебная мебель на 25 посадочных мест. Мебель для дегустационного зала, компьютерное рабочее место, проектор, экран на штативе, доска.</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система на базе Linux;

<p>корпус, ауд. Л-16-Научно-исследовательская лаборатория «Инновационных технологий в пищевой промышленности» читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж</p>	<p>Учебно–лабораторная мебель на 12 посадочных мест. Лабораторное оборудование: система капиллярного электрофореза «Капель 105М», спектрофотометр LEKI SS1207UV, иономер лабораторный И-160, иономер универсальный ЭВ-74, рефрактометр ИРФ-454Б2М, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ4.2, хроматограф жидкостный «Хроматек-Кристалл-5000.2», сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, универсальный лабораторный встряхивающий аппарат WU-4, магнитная мешалка, универсальный термостат, лабораторно-медицинская центрифуга типа MPW-310, MPW-340, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), весы GR 200, доска.</p>	<p>2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; 5. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-7 2. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
--	---	--

Дополнения и изменения в рабочей программе

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу Б1.В.07 Системы управления технологическими процессами
(наименование дисциплины)

для направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(шифр направления подготовки)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)