

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.11.2023 07:39:45
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149420980a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Коновалов С.А.

«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан

Гайвас А.А.

«22» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Б1.О.24 Системы управления биотехнологическими
процессами

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

технического сервиса,
механики и электротехники

Разработчик (и) РП:

канд. техн. наук, доцент

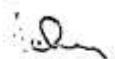
 В.Д. Червенчук

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. техн. наук, доцент

 А.Л. Вебер

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2022

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 10.08.2021 г. № 736;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) – Пищевая биотехнология

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: – формирование знаний и практических навыков по анализу; синтезу и использованию современных средств автоматизированных систем управления технологическими процессами пищевой промышленности. В результате изучения дисциплины студент должен знать место и роль автоматизированных систем управления в обеспечении высокого качества продукции, её соответствие стандартам; основные технические средства автоматизированных систем управления технологическими процессами, правила их выбора и расчёта; автоматические и автоматизированные системы управления производством.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов	ИД-1 _{ОПК-4} Знает биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологич	современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств	работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля готовой продукции	использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	биотехнологическ ого производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	еских процессов, свойств сырья и продукции; основные технологически е операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологически х систем, технических объектов, технологически х процессов биотехнологич еского производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно- гигиенические требования при проектировани и, строительстве			
--	---	---	--	--	--

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-4	ИД-1 _{опк-4}	Полнота знаний	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств	Знаний о современных информационных технологий, используемых при автоматизации технологических объектов пищевых производств не достаточно	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме допустимого минимума	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме специалиста средней квалификации	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме специалиста высокой квалификации	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания. Контрольная работа (для заочников)
		Наличие умений	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля готовой продукции	Не умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на требуемом уровне специалиста по производству готовой продукции	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне допустимого минимума для специалиста по производству готовой продукции	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне специалиста по производству готовой продукции средней квалификации	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне специалиста по производству готовой продукции высокой квалификации	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля	Не владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции на уровне допустимого минимума	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции на уровне допустимого	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции на уровне специалиста	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции на уровне специалиста	

			качества готовой продукции		минимума	средней квалификации	высокой квалификации	
--	--	--	-------------------------------	--	----------	----------------------	----------------------	--

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.06 Информационные технологии	Навыки работы с компьютером, знание Excel, Access, MathCAD		Б1.О.25 Экономика и управление предприятием
Б1.О.18 Электротехника и электроника	Знание законов электротехники	Б2.О.02.02(Пд)Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	Б1.В.01 Биотехнология пищевых продуктов
Б1.О.05 Высшая математика	Знание элементарных алгебраических преобразований, преобразование Лапласа, комплексные числа		Б1.В.03 Управление качеством в биотехнологии
Б1.О.08 Физика	Механика, термодинамика, электричество и магнетизм		Б1.В.04 Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания
			Б1.О.31 Проектная деятельность
			Б1.О.26 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции
			Б1.В.02 Производственный контроль биотехнологических процессов
			Б1.В.ДВ.02.01 Компьютерные технологии в проектировании предприятий отрасли
			Б1.В.ДВ.02.02 Основы САПР в проектировании предприятий отрасли

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 7 семестре (-ах) 4 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 23 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
--------------------	-------------------

		семестр, курс*			
		очная		заочная форма	
		№ сем.	№ сем.	3 курс	4 курс
1. Аудиторные занятия, всего		88		2	14
- лекции		20		2	2
- практические занятия (включая семинары)		20			6
- лабораторные работы					
- консультации		48			6
2. Внеаудиторная академическая работа		36		34	85
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- контрольной работы					35
-					
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		24		34	30
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		10			10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):		2			10
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		20			9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144		36	108
	Зачетные единицы	4		1	3
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;					

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС				
			всего	лекции	занятия		консультации	всего			фиксированные виды
практические (всех форм)	лабораторные										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
1	Основы теории автоматического управления	78	52	14	10		28	26			ОПК-4.1
	1.1 Структурные схемы и их преобразование										
	1.2 Характеристики систем автоматического управления										
	1.3 Устойчивость линейных систем автоматического управления										
	1.4. Качество САУ										
2	Технические средства автоматизации	46	36	6	10		20	10			ОПК-4.1
	2.1 Датчики										
	2.2 Усилители										
	2.3 Схемы сравнения										
	2.4 Исполнительные механизмы										
Промежуточная аттестация		36	×	×	×	×		×	×	Экзамен	

Итого по дисциплине		144		20	20		48	36		20	
Заочная форма обучения											
1	Основы теории автоматического управления	50	6	2	2		2	44			ОПК-4.1
	1.1 Структурные схемы и их преобразование										
	1.2 Характеристики систем автоматического управления										
	1.3 Устойчивость линейных систем автоматического управления										
	1.4. Качество САУ										
2	Технические средства автоматизации	85	10	2	4		4	75			ОПК-4.1
	2.1 Датчики										
	2.2 Усилители										
	2.3 Схемы сравнения										
	2.4 Исполнительные механизмы										
Контрольная работа									35		
Промежуточная аттестация		9	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		144	16	4	6		6	119		9	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Структурные схемы и их преобразование	2	2	
		1.1 Основные понятия и определения.			
		1.2 Правила преобразования структурных схем			
		1.3 Оператор Лапласа			
		1.4 Передаточная функция структурной схемы			
1	2-3	Тема: Характеристики систем автоматического управления	4	1	
		2.1 Виды сигналов. Динамические звенья.			
		2.2 Сущность и свойства преобразований Лапласа			
		2.3. Частотные характеристики			
		2.4. Типовые динамические звенья			
1	4-5	Тема: Устойчивость линейных систем автоматического управления	4	1	Лекция-визуализация
		3.1. Понятие устойчивости.			
		3.2. Алгебраические критерии устойчивости САУ			
		3.3. Частотные критерии устойчивости САУ			
		3.4 Запасы устойчивости			
1	6-7	Тема: Качество САУ	4		Лекция-визуализация
		4.1. Оценка качества по переходной функции			
		4.2. Точность САУ в установившихся режимах. Коэффициенты ошибок			
		4.3. Оценка качества по АЧХ замкнутой системы			
		4.4. Оценка качества замкнутой САУ по ЛАЧХ разомкнутой системы			
2	8-9	Тема: Технические средства автоматизации	4		
		5.1 Датчики			
		5.2 Усилители			
		5.3 Схемы сравнения			
		5.4 Исполнительные механизмы			
2	10	Тема: Автоматизация управления типовыми объектами производства	2		
		6.1 Управление автоматическими линиями.			
		6.2 Управление процессами термической обработки изделий.			
		6.3 Управление теплообменными аппаратами и			

	сушильными камерами			
Общая трудоёмкость лекционного курса				х
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения	4
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения	
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6. - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2				

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-2	Применение правил преобразования структурных схем	4	2		
1	3-5	Применение преобразования Лапласа к расчету САУ	6	2	Компьютерная симуляция	
2	6-8	Приборы контроля температуры, влажности.	6	2	Компьютерная симуляция	
2	9-10	Приборы контроля уровня, давления	4			
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			20	- очная форма обучения		6
- заочная форма обучения			6	- заочная форма обучения		
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

4.4 Лабораторный практикум. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Консультации.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

- Задание 1 Расчет устойчивости системы автоматического управления (САУ) объекта по заданию преподавателя
- Задание 2 Определение показателей качества регулирования
- Задание 3 Корректировка САУ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется студенту, выполнившему все задания полностью;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если хотя бы одно из заданий не выполнено.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Законы регулирования	10	тестирование
1	Корректирование работы САУ	10	тестирование
2	Система автоматического управления пастеризационной установкой	4	тестирование
Заочная форма обучения			
1	Законы регулирования	20	тестирование
1	Корректирование работы САУ	20	тестирование
2	Система автоматического управления пастеризационной установкой	24	тестирование
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы; при контрольном тестировании, если он правильно ответит не менее чем на 60% тестовых заданий;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры; при контрольном тестировании, если он правильно ответит менее чем на 60% тестовых заданий.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	10
Заочная форма обучения				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	10

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Обучающийся показывает:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении поставленных задач,
- полноту представлений, знаний и умений по изучаемой теме,
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный вопрос.

- Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «зачтено» выставляется при более 60% правильных ответов
- оценка «не зачтено» выставляется если дано менее 60% правильных ответов

5.4 Самоподготовка и участие

в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Основы теории автоматического управления	1
Тест	Фронтальный	Технические средства автоматизации	1
Заочная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Основы теории автоматического управления	6
Тест	Фронтальный	Технические средства автоматизации	4

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

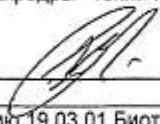
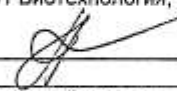
7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры технического сервиса, механики и электротехники протокол № 10 от 21.04.2022 Зав. кафедрой, докт. техн. наук, доцент _____	 Г.В. Редеев
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____	 А.Л. Вебер
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан» _____	 М.А. Весна
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Системы управления биотехнологическими процессами в составе ОПОП 19.03.01	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э. Г. Дадян. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 205 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016447-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1149101 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1863813 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : метод. пособие / Д.В. Мякишев. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0305-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048733 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Червенчук, В. Д. Введение в дискретную математику и логику : учебное пособие / В. Д. Червенчук, И. В. Червенчук. — Омск : Омский ГАУ, 2011. — 260 с. — ISBN 978-5-91146-13-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202217 = Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Червенчук, В. Д. Математические основы автоматки : учебное пособие / В. Д. Червенчук, А. В. Шимохин, А. И. Забудский. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-907507-21-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202208 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Червенчук, В. Д. Электронные и микропроцессорные системы управления : учебно-методическое пособие / В. Д. Червенчук, А. А. Руппель. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 102 с. — ISBN 978-5-00113-079-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221762 (дата обращения: . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505 . - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/ . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Техника и оборудование для села. — Правдинский : Российский НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 1997. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 2072-9642. — Текст : непосредственный.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС),		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
ИОС ОмГАУ-Moodle		https://do.omgau.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные		Доступ	
Браммер Ю.А.	Цифровые устройства: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2004. – 229 с.: ил.		
Червенчук В.Д., Руппель А.А	Электронные и микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Д. Червенчук, А.А. Руппель. - Омск : СибАДИ, 2018. – 102 с.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35352903	
Невров, И.И.	Основы цифровой электроники : Учебное пособие / И. И. Невров. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – 99 с	http://docplayer.ru/65124634-Osnovy-cifrovoy-elektroniki.html	
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование	Доступ	
Червенчук В.Д.,	Лекции по курсу «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии»	ЭИОС ОмГАУ_Moodle	
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Самостоятельная работа обучающегося	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
Справочная правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru , локальная сеть университета	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Самостоятельная работа обучающегося
Специализированная аудитория электротехники и электроники 7 ауд. III корп.	лабораторные стенд «Выпрямители», лабораторные стенд «Транзисторный усилитель»,	Практические занятия, самостоятельная работа обучающегося
Специализированная аудитория автотракторного электрооборудования	лабораторные стенд «Генератор», лабораторные стенд «Стартер»	Практические занятия, самостоятельная работа обучающегося
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ_Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Специализированная учебная аудитория (№11, корпус 3) лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)
Специализированная учебная аудитория (№8, корпус 3) лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Комплект учебно-наглядных пособий. Лабораторное оборудование: Генератор ПН-85-2 шт., Электродвигатель П-42-4 шт.
Специализированная учебная аудитория (№7, корпус 3) лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: стационарное мультимедийное оборудование (Нетбук iRu Intro 109, проектор, экран настенный ScreenMedi Economy). Системный блок Astyle -3 шт.
Специализированная учебная аудитория (№6, корпус 3) лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Комплект учебно-наглядных пособий.
Специализированная учебная аудитория (№28, корпус 3) лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Комплект учебно-наглядных пособий
Специализированная учебная аудитория (№72, корпус 3) лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран). Лабораторные стенды: стенд для испытания элементов систем электрооборудования КИ 968М; стенд диагностики тормозной системы автомобиля Лада Приора; стенд диагностики электрической системы автомобиля Лада Приора, стенд диагностики системы зажигания автомобиля Лада Приора, стенд диагностики системы питания автомобиля

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами» содержит сведения о теории автоматического управления, математического моделирования звеньев и систем автоматики, методы определения их переходной характеристики, передаточной функции и частотных характеристик, методы оценки устойчивости функционирования звеньев и систем автоматики.

Основной целью преподавания дисциплины «Системы управления технологическими процессами» является формирование у обучающихся базовых теоретических знаний и практических профессиональных навыков в области эксплуатации, обслуживания и модернизации систем автоматического управления технологическими процессами в АПК.

Изучение данного курса также предполагает выработку у обучающихся навыков аналитического мышления, формирование научно-обоснованных взглядов на проблемы взаимозаменяемости различных автоматических регуляторов и исполнительных механизмов, реализуемых на различных аппаратных устройствах с применением различных физических явлений, но описываемых одними и теми же дифференциальными уравнениями.

Преподавание дисциплины должно:

- дать обучающимся фундаментальные знания по теории автоматического управления;
- способствовать развитию у обучающихся навыков расчета автоматических регуляторов при замене в чувствительных элементах на более точные и более надежные;
- развить навыки работы с функциональными и алгоритмическими структурными схемами систем автоматического регулирования и умения рассчитывать по этим схемам характеристики, параметры системы, оценивать устойчивость ее функционирования.

В результате обучения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания в сфере автоматизации систем управления технологическими процессами в объеме, который в будущем позволит ему использовать их при решении различных видов задач.

Методика подготовки и проведения занятий предполагает использование традиционных методов обучения, а также опыта организации и проведения занятий по дисциплине «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии».

Основные принципы учебных занятий:

- недопустимость однообразия методических приемов и средств обучающего воздействия на обучающихся;
- четкая системность каждого учебного занятия как комплексной системы организационной, учебно-воспитательной деятельности преподавателя в единстве с учебно-познавательной деятельностью обучающегося;
- логическая последовательность изложения разделов дисциплины, математическая точность определений и строгость выводов.
- высокая правовая и общая культура преподавателя высшей школы.

Методика чтения лекций. Для чтения лекции необходимо выбрать оптимальное количество рассматриваемых вопросов, четко распределить время, затрачиваемое на рассмотрение каждого из вопросов. Необходимо помнить, что, прежде всего, лекция существует для того, чтобы дать обучающимся «свежий» материал. Лекция выступает в качестве первоисточника, из которого обучающийся черпает совершенно новые для него сведения. Лекция предоставляет обучающемуся возможность для непосредственного восприятия материала. Она должна приобщить студента к творчеству, размышлению. В ходе лекции необходимо после представления официальной позиции ведущих ученых изложить авторский взгляд на рассматриваемые проблемы, акцентировать внимание на практическую значимость рассматриваемых вопросов.

Для лекций по дисциплине «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» наиболее приемлемым следует считать средний темп изложения материала.

Наиболее приемлемой манерой изложения материала является так называемый академический стиль.

Вопросы обучающихся нельзя оставлять без ответа. Ответы должны быть четкими, понятными и убедительными.

В ходе изучения дисциплины для оказания помощи обучающимся необходимо регулярно проводить групповые и индивидуальные консультации, правильно организовать самостоятельную работу студентов – довести до их сведения виды самостоятельной работы, графики организации самостоятельной работы студентов и контролировать ее выполнение.

Рекомендуется проверять на **практических занятиях усвоение** обучающимися **информации** по вопросам и заданиям по теме проводимых занятий, а также проводить по этим темам тестирование. Провести практическое занятие на высоком уровне – это задача еще более сложная,

чем прочесть лекцию. В дидактике такое занятие рассматривается как один из видов практического занятия и представляет собой групповое обсуждение обучающимися темы учебной программы под руководством преподавателя. Практические работы по дисциплине «Системы управления технологическими процессами» включают наряду с этим и работу по решению практических задач, так как специфика дисциплины обуславливает оптимальность совмещения вышеуказанных составляющих для успешного усвоения изучаемого материала. Именно на этих занятиях раскрываются сильные и слабые стороны в подготовке обучающихся. В ходе их проведения необходимо углубить знания, приобретенные на лекциях, способствуя самостоятельной работе студентов. Чаще всего рекомендуется использовать вопросно-ответные семинары, семинары с использованием докладов, семинары - контрольные, а также семинары в виде развернутой беседы. Оптимальным является использование смешанного семинара, включающего вышеперечисленные элементы. В ходе их проведения целесообразно использовать приемы, которые создают ситуации, провоцирующие обучающихся на свободное самовыражение их мнений по обсуждаемым вопросам. Планы данных занятий служат методическим документом при самостоятельной работе студентов. Количество вопросов в плане может быть различным, это зависит от сложности и объемности темы.

Основным документом, определяющим объем курса, минимум требований, могущих быть предъявленными обучающемуся, является рабочая программа, составленная в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями, предъявляемыми в учебных учреждениях.

Итоговой формой контроля как для обучающихся дневного, так и для обучающихся заочного отделения является экзамен, в ходе которого преподаватель должен проверить теоретические знания, практические навыки и умения обучающихся.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Агротехнологический факультет

**ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
программы дисциплины**

**Б1.О.24 Системы управления биотехнологическими процессами
Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»**

Обеспечивающая дисциплины	преподавание	кафедра технического сервиса, электротехники	механики и
Разработчик, канд.техн.наук, доцент			В.Д. Червенчук
Омск 2022			

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения бакалаврами указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования бакалаврами компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего и рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры технического сервиса, механики и электротехники, обеспечивающей изучение бакалаврами дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

ЧАСТЬ 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
бакалавром ОПОП 19.03.01 Биотехнология учебной дисциплины Б1.О.24 Системы управления
биотехнологическими процессами

с использованием представленных в части 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД-1 _{ОПК-4} Знает биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве	современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств	работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля готовой продукции	использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой продукции

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий			
		самооценка	взаимооценка	Оценка со стороны	
				преподавателя	представителя производства
		1	2	3	4
Входной контроль	1			Выборочный опрос или входное тестирование	
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2				
Расчетно-графическая работа*	2.1			Защита РГР	
Самостоятельное изучение тем	2.2	Рекомендации по самостоятельному изучению тем; вопросы для самоконтроля		Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование	
Текущий контроль:	3				
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним; - по результатам самостоятельного изучения тем № 1, 2, 7	3.1	Вопросы для самоконтроля		Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование	
Рубежный контроль:	4				
- по итогам изучения 1, 2 разделов	4.1			Тестирование по разделам	
Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения курса, включая выходной контроль	5			Тестирование по темам курса. Зачет	

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ВЕДУЩИМ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

1. Формальный критерий получения бакалавром положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1. Предусмотренная программа изучения дисциплины бакалавром выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2. По каждому из предусмотренных программой виду работ по дисциплине бакалавр успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы бакалавра в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения бакалавром программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии оценки качественного уровня выходного контроля и аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины

* экзамен

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1. Средства для входного контроля	Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Темы для углубленного и самостоятельного изучения бакалаврами ОП 19.03.02–Продукты питания из растительного сырья разделов учебной дисциплины
3. Средства для текущего контроля	Текущий контроль по результатам самостоятельного изучения тем
4. Средства для рубежного контроля	Рубежный контроль по разделам дисциплины
5. Средства для промежуточной аттестации бакалавров по итогам изучения учебного курса, включая выходной контроль	Тестирование по темам дисциплины. Экзамен

2.4. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4}	Полнота знаний	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств	Знаний о современных информационных технологий, используемых при автоматизации технологических объектов пищевых производств не достаточно	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме допустимого минимума	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме специалиста средней квалификации	Знает современные информационные технологии, используемые при автоматизации технологических объектов пищевых производств в объеме специалиста высокой квалификации	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания. Контрольная работа (для заочников)
		Наличие умений	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля готовой продукции	Не умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на требуемом уровне специалиста по производству готовой продукции	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне допустимого минимума для специалиста по производству готовой продукции	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне специалиста по производству готовой продукции средней квалификации	Умеет работать с современными средствами оргтехники, баз данных и автоматизированных систем контроля на уровне специалиста по производству готовой продукции высокой квалификации	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой	Не владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества готовой	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества	Владеет навыками использования автоматизированных средств управления производством и контроля качества	

			производством и контроля качества готовой продукции	продукции на уровне допустимого минимума	готовой продукции на уровне допустимого минимума	готовой продукции на уровне специалиста средней квалификации	готовой продукции на уровне специалиста высокой квалификации	
--	--	--	--	---	--	--	--	--

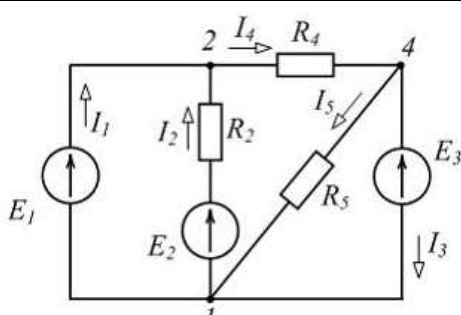
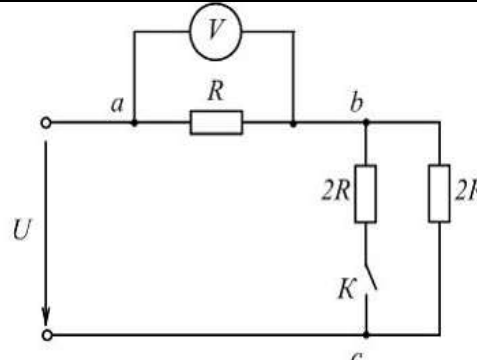
ЧАСТЬ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме выборочного опроса (при необходимости – в форме тестирования). Тематическая направленность входного контроля – это вопросы электротехники, как основы данной дисциплины.

Тестовые вопросы входного контроля

1.	 В изображенной схеме при $E_1=50В$, $E_2=150В$, $E_3=200В$, $R_2=25Ом$, $R_4=50Ом$, $R_5=400Ом$ токи $I_1=-7А$, $I_2=4А$, $I_3=-8А$, $I_4=-3А$, $I_5=5А$ Мощности источников ЭДС равны, $Вт$ 1)1600 2)-350 3)600 Установите соответствие между указанными мощностями и источниками ЭДС схемы <i>Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания</i> ☐ E_3 ☐ R_2 ☐ E_1 ☐ E_2
2.	 На изображенной схеме (см. рисунок) напряжение $U=120В$. После замыкания ключа K вольтметр показывает ____ $В$. Введите ответ

3.

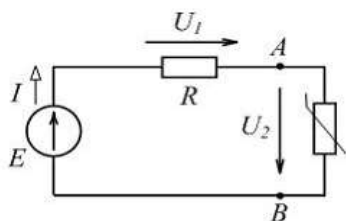


Рис. 1

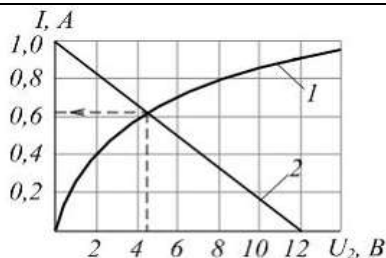


Рис. 2

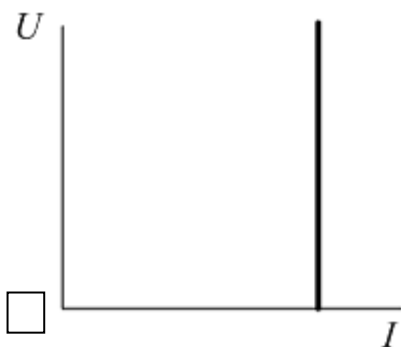
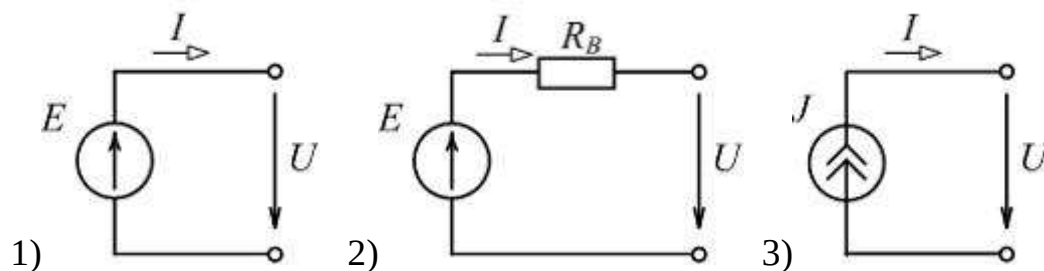
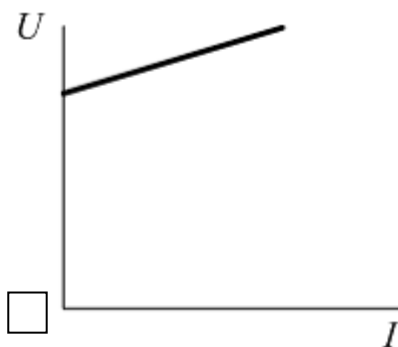
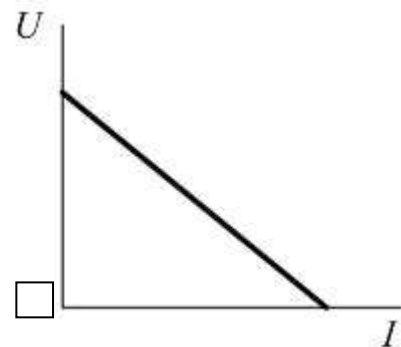
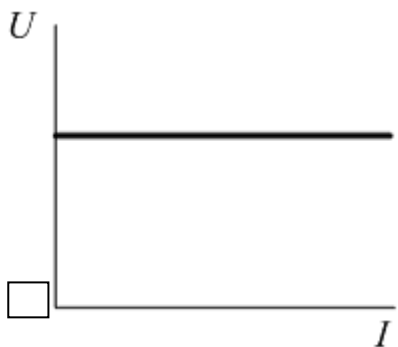
Для изображенной схемы (Рис.1) с $E=12\text{В}$, $R=12\text{Ом}$ на рис.2 построены вольтамперная характеристика нелинейного элемента (кривая 1) и внешняя характеристика активного двухполюсника (прямая 2) по уравнению $U_2=E-RI$. Рассеиваемая в сопротивлении R мощность P_1 равна ____ Вт

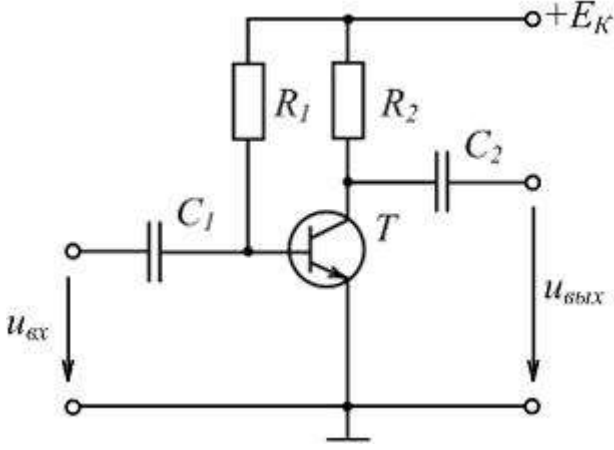
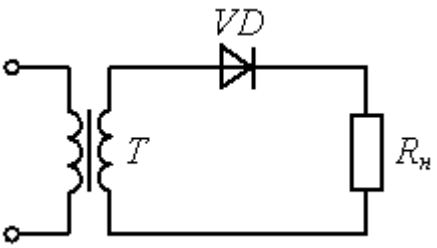
(Ответ введите с точностью до десятых.)

Введите ответ

4.

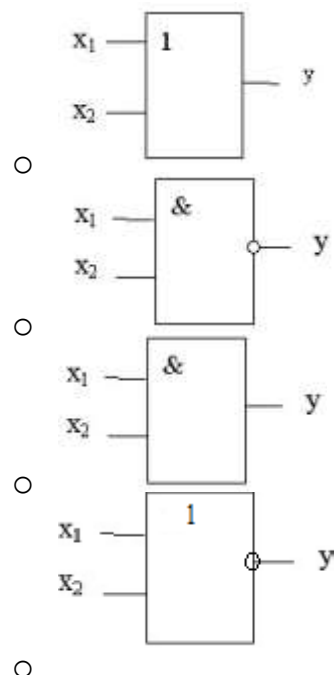
Установите соответствие между схемой замещения источника и его внешней характеристикой


☐

☐

☐

☐

5.	 В схеме усилительного каскада резистор R_2 служит для ... ☐ температурной стабилизации режима работы транзистора ☐ обеспечения требуемой работы транзистора в режиме покоя ☐ задерживания постоянной составляющей входного сигнала ☐ создания выходного напряжения
6.	 На рисунке приведено условное обозначение ... ☐ выпрямительного диода ☐ варикапа ☐ стабилитрона ☐ триодного тиристора
7.	 На рисунке приведена схема ... ☐ двухполупериодного выпрямителя ☐ транзисторного усилителя ☐ однополупериодного выпрямителя ☐ стабилизатора напряжения

8. Приведенной таблице истинности соответствует схеме...

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

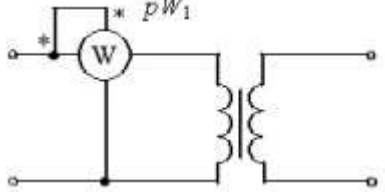
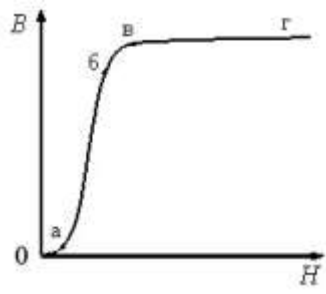


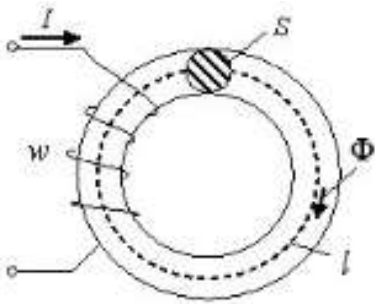
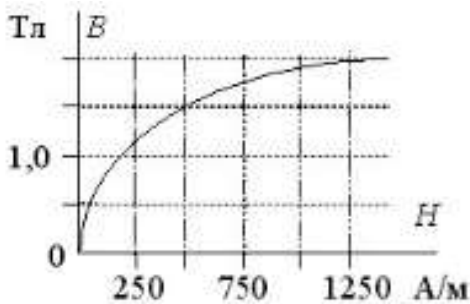
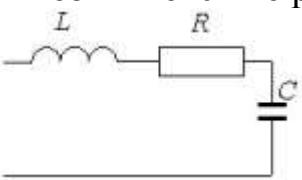
9. Если действующее значение ЭДС в катушке со стальным сердечником равно E , то, пренебрегая рассеянием и активным сопротивлением катушки, амплитуда магнитной индукции B_m равна...

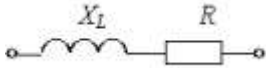
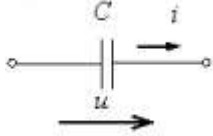
- ☐ $\frac{E}{\omega f S}$
☐ $4,44 \omega f S$
☐ $\frac{E}{4,44 \omega f S}$
☐ $\frac{4,44 \omega f S}{E}$

10. Для подведения постоянного напряжения к обмотке возбуждения ротора синхронной машины используется...

- ☐ коллектор, набранный из пластин
☐ полукольца
☐ три контактных кольца
☐ два контактных кольца

11.	Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной сети частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 3000 об/мин, то он имеет количество полюсов-... ☐ два ☐ шесть ☐ три ☐ пять
12.	В опыте холостого хода трансформатора показание ваттметра pW_1 равно...  ☐ нулю ☐ суммарным потерям в трансформаторе ☐ потерям в обмотках ☐ потерям в магнитопроводе
13.	Величина магнитной проницаемости μ_a используется при описании... ☐ электростатического поля ☐ электрической цепи ☐ теплового поля ☐ магнитного поля
14.	Отрезок а-б основной кривой намагничивания $B(H)$ соответствует...  ☐ участку насыщения ферромагнетика ☐ участку интенсивного намагничивания ферромагнетика ☐ участку начального намагничивания ферромагнетика ☐ размагниченному состоянию ферромагнетика

15.	Если в магнитопроводе с постоянным поперечным сечением $S=2 \text{ см}^2$ и длиной $l=0,3 \text{ м}$, магнитодвижущая сила $Iw=150 \text{ А}$, то величина магнитного потока Φ равна ...   ☐ 500 Вб ☐ $9 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ ☐ $3 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$ ☐ 3 Вб
16.	К ферромагнитным материалам относится... ☐ электротехническая сталь ☐ алюминий ☐ чугун ☐ электротехническая медь
17.	В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i(t) = I_m \sin(\frac{2\pi t}{T} + \psi_i)$ периодом является ... ☐ $i(t)$ ☐ T ☐ ψ_i ☐ I_m
18.	К возникновению режима резонанса напряжений ведет выполнение условия...  ☐ $\omega L = \omega C$ ☐ $L = C$ ☐ $\omega L = 1/\omega C$ ☐ $R = \sqrt{LC}$

19.	Полное сопротивление Z приведенной цепи при $X_L = 30 \text{ Ом}$ и $R = 40 \text{ Ом}$ составляет ...  ☐ 10 Ом ☐ 70 Ом ☐ 1200 Ом ☐ 50 Ом
20.	Начальная фаза напряжения $u(t)$ в емкостном элементе C при токе $i(t) = 0,1 \sin(314t) \text{ А}$ равна...  ☐ $-\pi/2$ рад ☐ 0 рад ☐ $\pi/2$ рад ☐ $\pi/4$ рад

Критерии оценки входного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

3.2 СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ БАКАЛАВРОМ ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ ТЕМ

Перечень заданий для выполнения контрольной работы

Задание 1 Расчет устойчивости системы автоматического управления (САУ) объекта по заданию преподавателя

Задание 2 Определение показателей качества регулирования

Задание 3 Корректировка САУ

Критерии оценки контрольной работы:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, выполнившему все задания полностью

Темы, выносимые на самостоятельное изучение бакалаврами, представлены в табл. 2.

Таблица 2– Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Законы регулирования	4	Конспект
1	Корректирование работы САУ	6	Конспект
2	САУ хлебопекарней	8	Конспект
Очно-заочная форма обучения			
1	Законы регулирования	20	Конспект
1	Корректирование работы САУ	16	Конспект
2	САУ хлебопекарней	16	Конспект

Примечание:

Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.

Общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем курса.

Литература: [6, с. 387...394].

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем

Самостоятельное изучение вопросов и тем рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем курса);
- 2) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам для самоконтроля;
- 3) Подготовиться к тестированию по результатам самостоятельного изучения вопросов тем раздела;
- 4) Принять участие в тестировании по разделу в назначенное преподавателем время.

Критерии оценки усвоения тем, выносимых на самостоятельное изучение:

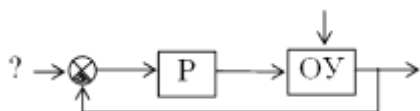
- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы; при контрольном тестировании, если он правильно ответит не менее чем на 60% тестовых заданий;

- «не зачтено» выставляется студенту, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры; при контрольном тестировании, если он правильно ответит менее чем на 60% тестовых заданий.

3.3 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Вопросы тестов

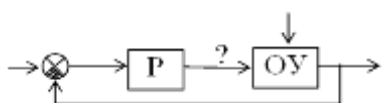
Номер 1



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

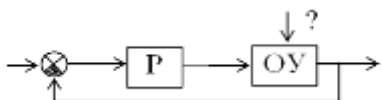
Номер 2



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

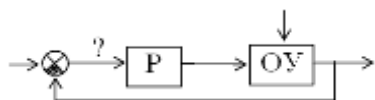
Номер 3



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

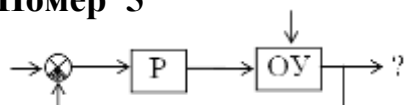
Номер 4



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

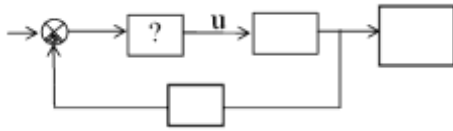
Номер 5



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

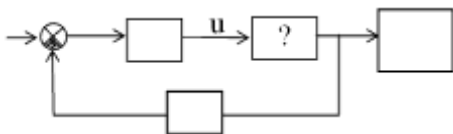
Номер 6



Задание: Сигнал u – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

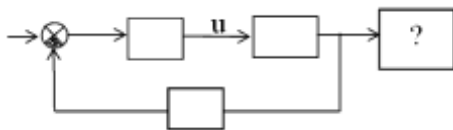
Номер 7



Задание: Сигнал u – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

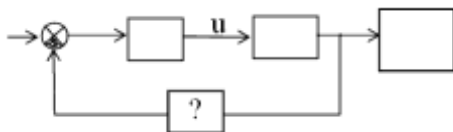
Номер 8



Задание: Сигнал u – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

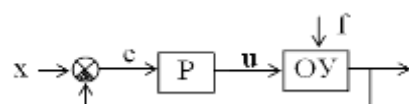
Номер 9



Задание: Сигнал u – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

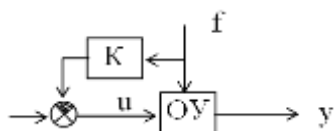
Номер 10



Задание: Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

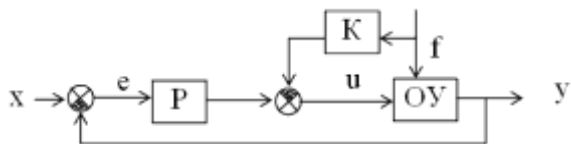
Номер 11



Задание: Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

Номер 12



Задание: Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

Номер 13

Задание:

Целью регулирования является

Ответы:

- 1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект
- 2) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Номер 14

Задание:

Целью управления является

Ответы:

- 1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект
- 2) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Номер 15

Задание:

Целью функционирования АСР стабилизации является

Ответы:

- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией

- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Номер 16

Задание:

Целью функционирования программной АСР является

Ответы:

- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его в соответствии с заранее неизвестным заданием с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Номер 17

Задание:

Целью функционирования следящей АСР является

Ответы:

- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе АСР
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Номер 18

Задание:

В ручном режиме работы АСР ПИД-регулятор функционирует как

Ответы:

- 1) ПИ-регулятор
- 2) ПИД-регулятор
- 3) регулятор с заранее определенным алгоритмом регулирования
- 4) релейный (нелинейный) регулятор
- 5) не работает как регулятор

Номер 18

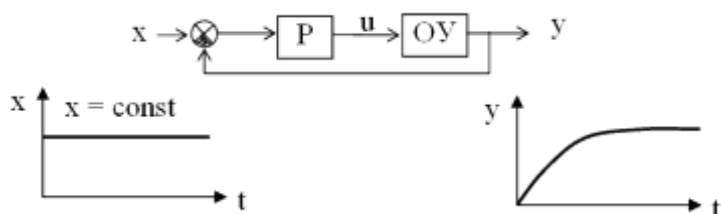
Задание:

В автоматическом режиме работы АСР ПИД-регулятор функционирует как

Ответы:

- 1) ПИ-регулятор
- 2) ПИД-регулятор
- 3) регулятор с неопределенным алгоритмом регулирования
- 4) релейный (нелинейный) регулятор
- 5) не работает как регулятор

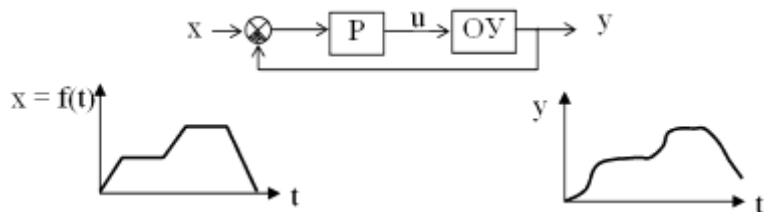
Номер 19



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует

Ответы: 1) следящей АСР 2) АСР стабилизации 3) программной АСР 4) не соответствует АСР

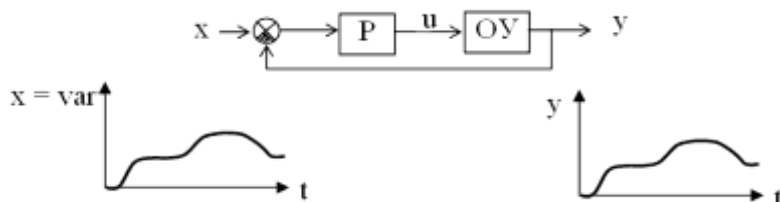
Номер 20



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует

Ответы: 1) следящей АСР 2) АСР стабилизации 3) программной АСР 4) не соответствует АСР

Номер 21



Задание: На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует

Ответы: 1) следящей АСР 2) АСР стабилизации 3) программной АСР 4) не соответствует АСР

Номер 22

Задание:

Регулированием называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Номер 23

Задание:

Управлением называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) регулирование, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 3) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 4) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 5) воздействие внешней среды на систему

Номер 24

Задание:

Автоматическим управлением называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Номер 25

Задание:

Входным воздействием называется

Ответы:

- 1) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 2) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 3) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 4) воздействие внешней среды на систему

Номер 26

Задание:

Выходным воздействием называется

Ответы:

- 1) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 2) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 3) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 4) воздействие внешней среды на систему

Номер 27

Задание:

Внешним воздействием называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Номер 28

Задание:

Задающим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

Номер 29

Задание:

Управляющим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной

- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

Номер 30

Задание:

Возмущающим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

Номер 31

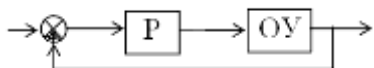
Задание:

Ошибкой регулирования называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

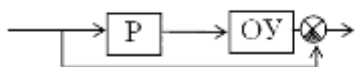
Номер 32



Задание: Данная схема является

Ответы: 1) схемой АСР 2) схемой разомкнутой системы 3) не относится к системам управления

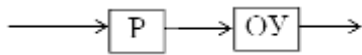
Номер 33



Задание: Данная схема является

Ответы: 1) схемой АСР 2) схемой разомкнутой системы 3) не относится к системам регулирования

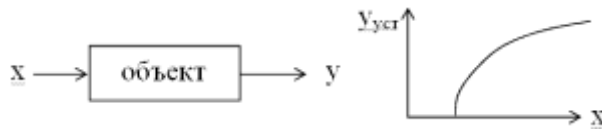
Номер 34



Задание: Данная схема является

Ответы: 1) схемой АСР 2) схемой разомкнутой системы 3) не относится к системам управления

Номер 35



Задание: Данная характеристика называется

Ответы: 1) статическая 2) переходная 3) импульсная 4) частотная

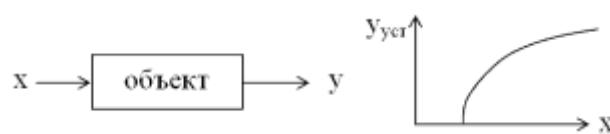
Номер 36



Задание: Данная характеристика называется

Ответы: 1) статическая 2) переходная 3) импульсная 4) частотная

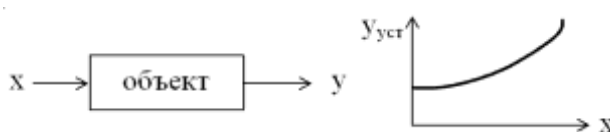
Номер 37



Задание: Данная характеристика описывает объект

Ответы: 1) линейный 2) нелинейный 3) не является характеристикой объекта

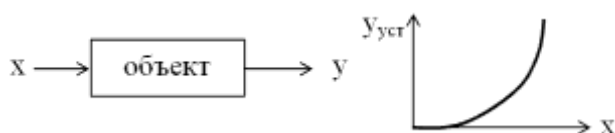
Номер 38



Задание: Данная характеристика описывает объект

Ответы: 1) линейный 2) нелинейный 3) не является характеристикой объекта

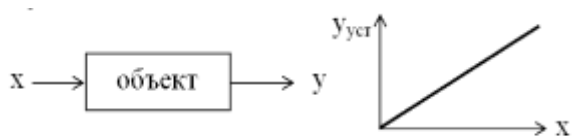
Номер 39



Задание: Данная характеристика описывает объект

Ответы: 1) линейный 2) нелинейный 3) не является характеристикой объекта

Номер 40

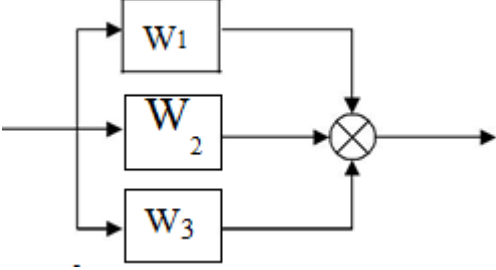


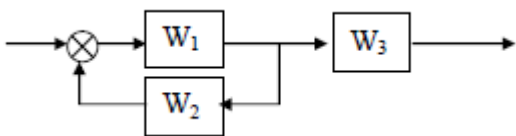
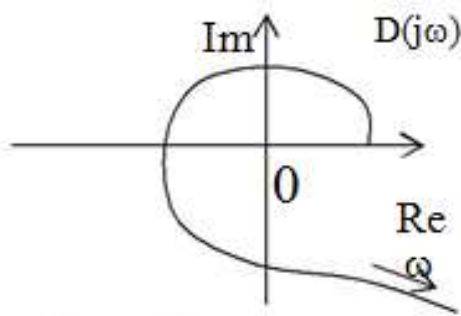
Задание: Данная характеристика описывает объект

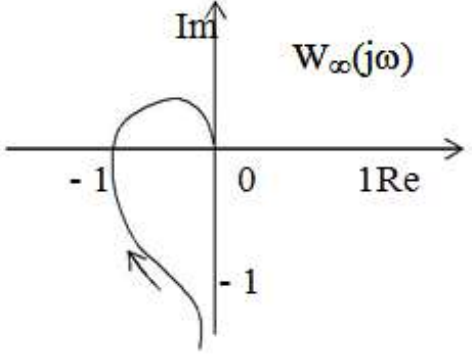
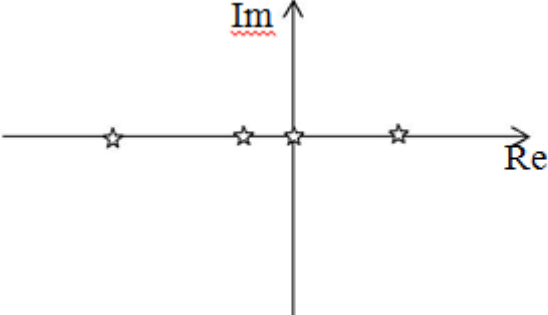
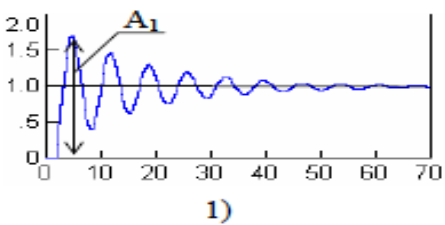
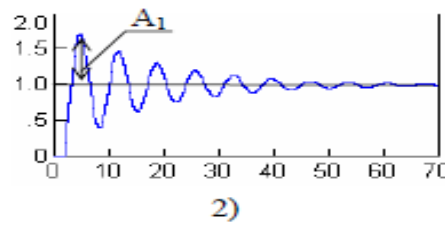
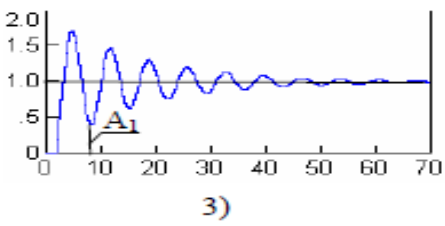
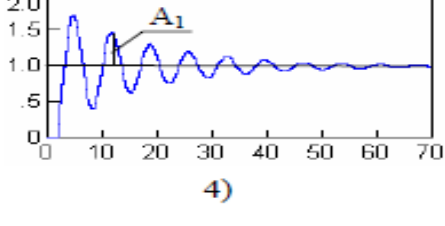
Ответы: 1) линейный 2) нелинейный 3) не является характеристикой объекта

Пример тестового задания по дисциплине

1.	На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется... ○ задание ○ возмущающее воздействие ○ регулирующее воздействие ○ управляющее воздействие ○ ошибка регулирования ○ случайный сигнал ○ регулируемый параметр
2.	Целью функционирования программной АСР является ○ изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией ○ поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект ○ поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект ○ выработка управляющих воздействий ○ определение ошибки регулирования
3.	Ошибкой регулирования ○ воздействие внешней среды на систему ○ воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины ○ воздействие управляющего устройства на объект управления ○ воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной ○ разность между предписанным (x) и действительным (y) значениями регулируемой величины
4.	Если при увеличении входного воздействия x в 2 раза выходное воздействие y увеличивается в 4 раза, то коэффициент усиления: ○ $K > 0$ ○ $K < 0$ ○ $K > 1$ ○ $K < 1$ ○ $K \rightarrow 0$ ○ $K = 1$ ○ $K = 0$ ○ K отсутствует

5.	Дифференциальное уравнение $y = K \int x(t) dt$ соответствует звену: ○ усилительному ○ инерционному ○ идеальному интегрирующему ○ реальному интегрирующему ○ идеальному дифференцирующему ○ реальному дифференцирующему ○ апериодическому второго порядка колебательному ○ консервативному ○ запаздывания
6.	Дифференциальное уравнение $T_2^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + T_1 \frac{dy}{dt} + y = K * x, \quad T_1 > 2 * T_2$ соответствует звену: ○ усилительному ○ инерционному ○ идеальному интегрирующему ○ реальному интегрирующему ○ идеальному дифференцирующему ○ реальному дифференцирующему ○ апериодическому второго порядка колебательному ○ консервативному ○ запаздывания
7.	 Передаточная функция для данного соединения звеньев равна: ○ $W_1 + W_2 + W_3$ ○ $W_1 - W_2 - W_3$ ○ $W_1 * W_2 * W_3$ ○ $\frac{W_1 * W_2 * W_3}{W_1 + W_2}$ ○ $\frac{W_1 * W_2 * W_3}{W_1 * W_3 + W_1 * W_2 + W_2 * W_3}$ ○ $\frac{W_1 + W_2 + W_3}{W_1 * W_3 + W_1 * W_2 + W_2 * W_3}$ ○ $\frac{W_1 + W_3}{1 + W_1 * W_2}$

	$\frac{W_1 + W_3}{1 - W_1 * W_2}$ - находится исходя из физических основ процессов - находится по иной формуле - единая передаточная функция отсутствует
8.	 Передаточная функция для данного соединения звеньев равна: $W_1 + W_2 + W_3$ $W_1 + W_2 - W_3$ $W_1 + W_2 * W_3$ $(W_1 + W_2) * W_3$ $\frac{W_1}{W_2} W_3$ $\frac{W_1 * W_3}{1 - W_1 * W_2}$ $\frac{W_1 * W_3}{1 + W_1 * W_2}$ $\frac{W_1 * W_2 * W_3}{W_1 + W_2}$ $\frac{W_1 + W_3}{1 + W_1 * W_2}$ $\frac{W_1 + W_3}{1 - W_1 * W_2}$ - находится исходя из физических основ процессов - единая передаточная функция отсутствует
9.	Определите устойчивость системы по годографу Михайлова $D(j\omega)$. Степень характеристического полинома $n = 4$.  - система устойчива - система неустойчива - система на границе устойчивости - невозможно определить
10.	Определите устойчивость системы по АФХ разомкнутой системы $W_{\text{раз}}(j\omega)$.

	 ☐ система устойчива ☐ система неустойчива ☐ система на границе устойчивости ☐ невозможно определить
11	Система, имеющая корни, изображенные на рисунке,  ☐ устойчива ☐ не устойчива ☐ на границе устойчивости ☐ физически не реализуема ☐ нет правильного ответа среди перечисленных
12	Коэффициент усиления относится к показателям качества: ☐ прямым ☐ корневым ☐ частотным ☐ интегральным ☐ не является показателем качества
13	Амплитуда A_1 правильно определена на рисунке A_1  1)  2)  3)  4) ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ ни на одном

14	Измерительный прибор, автоматически вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме, называется ○ аналоговый измерительный прибор ○ цифровой измерительный прибор ○ показывающий измерительный прибор ○ нет правильного ответа
15	Отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины называется ○ случайные погрешности ○ промахи ○ систематические погрешности ○ абсолютные погрешности ○ относительные погрешности ○ приведенные погрешности ○ нет правильного ответа
16	Классом точности прибора называется ○ случайные погрешности ○ промахи ○ систематические погрешности ○ абсолютные погрешности ○ относительные погрешности ○ приведенные погрешности ○ нет правильного ответа
17	Дифманометры относятся к приборам измерения ○ давления ○ температуры ○ уровня ○ расхода ○ прозрачности ○ концентрации ○ состава ○ не перечисленной здесь физической величины
18	Принцип действия дилатометрических термометров основан на преобразовании измеряемой величины в ○ разность абсолютных значений удлинений двух стержней ○ деформацию некоторого элемента ○ давление рабочего вещества, лишенного возможности свободно расширяться ○ упругость насыщенных паров низкокипящей жидкости ○ ЭДС цепи ○ длины волн, испускаемых телом ○ сопротивление ○ разность давлений ○ динамический напор ○ линейное перемещение ○ электрическую емкость ○ не перечисленную здесь физическую величину
19	Принцип действия манометрических термометров основан на преобразовании измеряемой величины в ○ разность абсолютных значений удлинений двух стержней ○ деформацию некоторого элемента ○ давление рабочего вещества, лишенного возможности свободно расширяться ○ упругость насыщенных паров низкокипящей жидкости ○ ЭДС цепи ○ длины волн, испускаемых телом ○ сопротивление ○ разность давлений ○ динамический напор ○ линейное перемещение ○ электрическую емкость ○ не перечисленную здесь физическую величину

20	Нуль-прибор, используемый в потенциометрах, представляет собой ○ реохорд ○ реостат ○ источник питания ○ гальванометр ○ милли-амперметр ○ омметр ○ иное
----	--

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на аудиторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

Критерии оценки ответов на вопросы по текущему контролю

Результаты текущего контроля определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

3.5 СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы к экзамену

1. Состав, структура и основные понятия автоматизированного технологического комплекса (ТОУ, АСУ ТП). Цели и задачи внедрения АСУ ТП.
2. Основные функции АСУ ТП (управляющие, информационные, вспомогательные). Общие требования к АСУ ТП.
3. Общий подход к автоматизации управления. Этапы автоматизации. Микро-ЭВМ. Распределение функций между человеком-оператором и микро-ЭВМ.
4. Техническое, программное, информационное и организационное обеспечение АСУ ТП.
5. Системы автоматического управления (САУ). Общая структура САУ. Принципы управления состоянием объекта (разомкнутого управления, компенсации и обратной связи).
6. Классификация систем автоматического управления (САУ или САР) по функциональному признаку.
7. Звенья автоматики, их характеристики и передаточные коэффициенты.
8. Статические и динамические характеристики звена автоматики при входном сигнале $1(t)$ – функция Хэвисайда.
9. Связь между входными и выходными величинами в динамических звеньях.
10. Передаточные функции и переходная (разгонная) характеристика звена автоматики.
11. Частотные характеристики звена с входным сигналом, изменяющимся по периодическому закону. Амплитудная частотная характеристика $A(\omega)$ (АЧХ) и фазо-частотная характеристика $\varphi(\omega)$ (ФЧХ).
12. Представление вектора амплитудно-фазо-частотной характеристики (АФЧХ) $W(j\omega)$ в комплексной плоскости.
13. Функциональные задачи САУ.
14. Основные автоматические устройства средств автоматики.
15. Относительные передаточные коэффициенты. Коэффициенты чувствительности и коэффициенты усиления.
16. Функциональная схема построения средств автоматики.
17. Правила нахождения передаточных функций при последовательном, параллельном и встречно-параллельном соединении звеньев.
18. Основные понятия математического моделирования технологических процессов. Аксиоматические, эмпирико-статистические и имитационные модели. Физическое моделирование, понятия теории подобия. Критерии подобия.
19. Описание переходных режимов работы динамических звеньев САУ дифференциальными уравнениями. Линеаризация динамических уравнений.
20. Оператор Лапласа. Изображения функций-оригиналов, производных от функций и интегралов.
21. Отображение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами на комплексную плоскость.
22. Идеальное усилительное (безынерционное) звено и его частотные характеристики. Примеры безынерционных звеньев.
23. Инерционное звено 1-го порядка (апериодическое звено) и его частотные характеристики. Примеры таких звеньев.
24. Колебательное звено и его частотные характеристики. Примеры таких звеньев.
25. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологического процесса. Классификация групп приборов и устройств по назначению.
26. Измерение давления. Измерительные преобразователи давления и разряжения (схема, наименование, выходной параметр и тип звена).
27. Измерение температуры с использованием терморезисторов, платиновых и полупроводниковых терморезисторов. Дилатометр, манометрический и поплавковый термометры. Их передаточная функция.
28. Измерительные преобразователи расхода (схема, наименование, выходной параметр и тип звена). Их передаточная функция.
29. Измерительные преобразователи перемещения (схема, наименование, выходной параметр и тип звена). Их передаточная функция.
30. Измерительные преобразователи частоты вращения (схема, наименование, выходной параметр и тип звена). Их передаточная функция.
31. Пропорциональный регулятор (П-регулятор) и его свойства.
32. Интегральный регулятор и его свойства.
33. ПИ-регулятор и его свойства.
34. ПД-регулятор (пропорционально-дифференциальный) и его свойства.

35. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД-регулятор) и его свойства.
36. Регулирующие органы САР.
37. Микропроцессорные САР. Упрощенная схема микропроцессора и арифметико-логического устройства (АЛУ).
38. Комбинационные логические устройства (КЛУ). Логические элементы НЕ, И, ИЛИ. Таблицы истинности переключательных логических функций.
39. Уникальность интегральных схем ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Реализация интегральных схем НЕ, И, ИЛИ на элементе ИЛИ-НЕ (И-НЕ). Реализация элемента ИЛИ-НЕ на биполярных транзисторах.
40. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры. Их принцип действия и электронные схемы.
41. Сумматоры. Схема одноразрядного полусумматора. Схемы полного одноразрядного и многоразрядных сумматоров.
42. Триггеры. Асинхронный RS-триггер, синхронный RS-триггер, D-триггер. Счетный триггер.
43. Делитель частоты. Счетчики. Схема четырехразрядного счетчика.
44. Регистры памяти и сдвига. Параллельные, последовательные и последовательно-параллельные регистры. Их основные функции.
45. Память. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и их функции в микропроцессорной системе регулирования.
46. Магистраль данных, адреса и команд, связывающие все элементы микроконтроллера в единую систему.
47. Устройства ввода-вывода. Периферийные устройства преобразования данных. Аналогово-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
48. Микроконтроллер как программно-управляемое устройство в системе автоматического регулирования.

Шкала и критерии оценивания

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

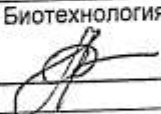
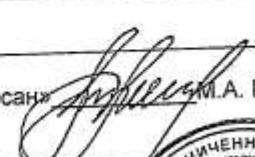
Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры технического сервиса, механики и электротехники протокол № 10 от 21.04.2022 Зав. кафедрой, докт. техн. наук, доцент _____	 Г.В. Редеев
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____	 А.Л. Вебер
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом	
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан» _____	
 М.А. Весна	



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			