

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации

А.В. Кубышкина

18.05.2023 г.

Теория автоматического управления

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Автоматики, физики и математики

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очно-заочная**

Общая трудоемкость **7 з.е.**

Брянская область
2023

Программу составил(и):

 _____ Воронин А.А.

Рецензент(ы):

проф. Киселев Ю.С. 

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управленияК

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. №730

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.05.2023 г. № 10

Зав. кафедрой



Безук В.А.

1. Цели освоения дисциплины

1.1 Целью изучения дисциплины является формирование теоретических и практических знаний по системам автоматического регулирования, овладение навыками анализа работы системы автоматического управления, вычисление их устойчивой работы и повышение качества систем на основе корректирующих устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок ОПОП ВО Б1.О.28

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать школьный курс алгебры, элементов математического анализа, основы аналитической геометрии в соответствии с государственным образовательным стандартом общего образования, высшую математику.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

высшая математика, физика, теоретические основы электротехники, электроника и микропроцессорные средства, электрические машины, эксплуатация электрооборудования, автоматизированный электропривод, электрические измерения, электроснабжение.

Знания полученные при освоении дисциплины необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач общепрофессиональные компетенции		
ОПК 13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК 13.1 Способен собирать, обрабатывать и представлять информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Знать: информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств Уметь: применять соответствующие знания для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств Владеть: основными методами решения сбора информации для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
	ОПК 13.2 Способен использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств стандартные методы расчета	Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств Уметь: применять расчеты при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств Владеть: методами практического расчета использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:
в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очно-заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									16	16	10	10					26	26
Лабораторные											10	10					10	10
Практические									16	16	20	20					36	36
КСР									1	1	1	1					2	2
Курсовая работа																		
Консультация перед экзаменом											1	1					1	1
Прием экзамена											0,25	0,25					0,25	0,25
Прием зачета с оценкой																		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)									0,15	0,15	1,5	1,5					1,65	1,65
Сам. работа									74,85	74,85	83,5	83,5					158,35	158,35
Контроль											16,75	16,75					16,75	16,75
Итого									108	108	144	144					252	252

Структура и содержание дисциплины (очн-заочная форма)

Код занят	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах и системах автоматического управления				
1.2	Основные понятия и определения (лек.)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
1.3	Классификация систем автоматического управления (лек.)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
1.4	Исполнительные механизмы и регулирующие органы (сп)	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
Раздел 2. Математические модели				
2.1	Математическое описание линейных систем автоматического управления (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
2.2	Прохождение случайного сигнала в САУ (пр)	5	4	ОПК-13,1; ОПК-13,2
Раздел 3. Модели линейных объектов				
3.1	Динамические характеристики элементов САУ (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
3.2	Переходные характеристики (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
3.3	Частотные характеристики (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
3.4	САУ статические и астатические (сп)	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
Раздел 4. Системы автоматического управления				
4.1	Моделирование и изучение динамических характеристик типовых звеньев САУ (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.2	Структурные схемы систем автоматического управления (лек)	5	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.3	Преобразование структурных схем (пр)	5	4	ОПК-13,1; ОПК-13,2
	Контактная работа при приеме зачета /К/	5		ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.4	Понятие устойчивости САУ (лек)	6	5	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.5	Критерии устойчивости САУ (пр)	6	6	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.6	САУ статические и астатические (пр)	6	6	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.7	Чувствительность САУ (пр)	6	7	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.8	Исследование характеристик датчиков температуры (Лаб)	6	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.9	Исследование характеристик датчиков освещённости (Лаб.)	6	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.10	Исследование характеристик электромагнитного реле (Лаб)	6	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.11	Исследование работы логических систем управления (Лаб)	6	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.12	Синтез САУ с заданными показателями качества регулирования (сп)	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
4.13	Исследование одноконтурной системы автоматического управления электрокалориферной установки (Лаб)	6	2	ОПК-13,1; ОПК-13,2
Раздел 5. Автоматизация технологических процессов				
5.1	Общие сведения о сельскохозяйственных технологических процессах /Лек/	6	5	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.2	Автоматизация водоснабжения /Ср/	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.3	Автоматизированные стенды обкатки электроприводов /Ср/	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.4	Автоматизация технологических процессов в полеводстве /Ср/	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.5	Система автоматического контроля уборочных машин /Ср/	5	10	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.6	Автоматизация технологических процессов в защитном грунте /Ср/	5	4,85	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.7	Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции /Ср/	6	28	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.8	Автоматизация животноводства и птицеводства /Ср/	6	28	ОПК-13,1; ОПК-13,2
5.9	Автоматизация систем энергообеспечения /Ср/	6	27,5	ОПК-13,1; ОПК-13,2
	Контактная работа при подготовке курсовой работы по курсу /К/	6	1,5	ОПК-13,1; ОПК-13,2
	Контроль /К/	6	16,75	ОПК-13,1; ОПК-13,2
	Консультация перед экзаменом/К/	6	1	ОПК-13,1; ОПК-13,2
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	6	0,25	ОПК-13,1; ОПК-13,2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Бородин И. Ф., Андреев С. А.	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учеб. для вузов	М.: КолосС, 2005
Л1.2	Бородин И.Ф., Судник Ю.К.	Автоматизация технолшогических процессов: учеб. для вузов	М.: Колос, 2007
Л1.3	Малафеев С. И.	Основы автоматики и системы автоматического управления : учеб. для вузов / Малафеев С. И., 384 с.	М. :Академия, 2010. -
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бородин И. Ф., Рысс А. А.	Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие для вузов	М.: Колос, 1996
Л2.2	Кирсанов В. В.	Механизация и автоматизация животноводства: учеб. для ссузов	М.: Академия,
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Е.А. Ракул, А.А. Воронин	Методические указания и задания на расчетно-графическую работу	Брянский ГАУ, 2018
Л3.2	Е.А. Ракул, А.А. Воронин	Методические указания по выполнению лабораторных работ	Брянский ГАУ, 2018

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электротехника // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 225</i> <i>Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</i></p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 225</i> Лаборатория автоматике <i>Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</i> <i>Лабораторные стенды: реле; фотодатчики; термодатчики; логические элементы; НТЦ-10 Основы автоматике. Учебно-лабораторные стенды: Основы средств автоматизации и управления; Изучение датчиков технологических параметров; Изучение промышленных датчиков технологической информации.</i></p>
<p><i>Учебная аудитория для курсового проектирования, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 230</i> <i>Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</i> <i>ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</i> <i>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</i> <i>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</i> <i>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</i> <i>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</i> <i>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</i> <i>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</i> <i>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</i> <i>WinDjView (свободно распространяемая)</i> <i>Peazip (свободно распространяемая)</i> <i>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</i> <i>Adit Testdesk</i></p>

<p><i>Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</i></p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а Специализированная мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы В3-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы – 223</p> <p>Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде. ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>NI Multisim 10.1 (Серийный № М72Х87898)</p> <p>Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)</p> <p>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)</p> <p>GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)</p> <p>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</p> <p>Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)</p> <p>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>WinDjView (свободно распространяемая)</p> <p>Peazip (свободно распространяемая)</p> <p>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p> <p>Adit Testdesk</p> <p>Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p>

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Теория автоматического управления

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств,

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Брянская область
2023

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Теория автоматического управления

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, кр.

2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Теория автоматического управления» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач общепрофессиональные компетенции		
ОПК 13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК 13.1 Способен собирать, обрабатывать и представлять информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Знать: информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств Уметь: применять соответствующие знания для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств Владеть: основными методами решения сбора информации для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
	ОПК 13.2 Способен использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств стандартные методы расчета	Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств Уметь: применять расчеты при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств Владеть: методами практического расчета использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Теория автоматического управления»

№ раздела	Наименование раздела	ОПК-13,1			ОПК-13,2		
		31	У1	Н1	32	У2	Н2
1	Общие сведения о системах и элементах теории автоматического управления	+	+	+	+	+	+
2	Технические средства автоматики и телемеханики	+	+	+	+	+	+
3	Системы автоматического управления	+	+	+	+	+	+
4	Автоматизация технологических процессов	+	+	+	+	+	+

Сокращение:
3 - знание; У - умение; Н - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине

ОПК 13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств					
ОПК 13.1 Способен собирать, обрабатывать и представлять информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств					
Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
З1 информацию для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4	У1 применять соответствующие знания для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4	В1 основными методами решения сбора информации для проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4
ОПК 13.2 Способен использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств стандартные методы расчета					
Знать (З2)		Уметь (У2)		Владеть (Н3)	
Знать стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4	Уметь применять расчеты при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4	Владеть методами практического расчета использовать при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	Лекции (самостоятельная работа) Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3,4

3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Общие сведения о системах и элементах теории автоматического управления	Основные понятия, определение и терминология теории автоматического управления. Математическое описание элементов САУ. Классификация схем автоматики. Объекты управления. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	ОПК-13,1; ОПК-13,2	1-9
2	Технические средства автоматики и телемеханики	Релейные элементы автоматики. Исследование характеристик электромагнитного реле. Усилители. Исследование характеристик датчиков усилий и перемещений. Автоматические регуляторы. Исследование характеристик датчиков освещённости. Исследование характеристик датчиков температуры. Технические средства контроля регулирования на мобильных объектах. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов.	ОПК-13,1; ОПК-13,2	10-14
3	Системы автоматического управления	Цели и задачи теории автоматического управления. Моделирование и изучение динамических характеристик типовых звеньев САУ. Схемы и сигналы в системах автоматики. Понятие устойчивости САУ. Анализ типовых звеньев автоматики. Чувствительность САУ. Прохождение случайного сигнала в САУ. Исследование работы логических систем управления. Расчёт, написание, оформление расчётно-графической работы. Расчет показателей качества процесса регулирования. Синтез САУ с заданными показателями качества регулирования. Моделирование САУ с линейными элементами	ОПК-13,1; ОПК-13,2	15-20
4	Автоматизация технологических процессов	Общие сведения о сельскохозяйственных технологических процессах. Автоматизация водоснабжения. Автоматизированные стенды обкатки электроприводов. Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Система автоматического контроля уборочных машин. Автоматизация технологических процессов в защитном грунте. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции. Автоматизация животноводства и птицеводства. Автоматизация систем энергообеспечения. Надежность, технико-экономические показатели работы систем автоматизации.	ОПК-13,1; ОПК-13,2	26-49

Перечень вопросов по дисциплине

1. Математическое описание автоматических систем.
2. Механические измерительные преобразователи
3. Статический и динамический режим САУ, типовые входные воздействия.
4. Электромеханические измерительные преобразователи.
5. Временные характеристики динамического режима.
6. Тепловые измерительные преобразователи.
7. Частотные характеристики звеньев.
8. Оптические измерительные преобразователи
9. Типовые динамические звенья, их временные характеристики.
10. Усилители.
11. Типовые динамические звенья, их частотные характеристики.
12. Реле.
13. Соединение линейных звеньев.
14. Логические элементы.
14. Преобразование структурных схем.
15. Исполнительные механизмы.
16. Экспериментальное определение параметров динамических звеньев.
17. Регуляторы, типы автоматических регуляторов
18. Устойчивость. Основное условие устойчивости.
19. Автоматизация насосных установок.
20. Критерий устойчивости Гурвица.
21. Автоматизация вентиляционных установок
22. Критерий устойчивости Михайлова.
23. Автоматизация отопительных установок
24. Критерий устойчивости Найквиста.
25. Автоматизация теплиц.
26. Логарифмический критерий устойчивости. Запасы устойчивости.
27. Системы автоматического контроля и защиты.
28. Показатели качества работы систем автоматического управления.

29. Системы автоматического регулирования положения машин и отдельных рабочих органов.
30. Нелинейные системы, виды нелинейностей.
31. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
32. Связь между переходной функцией и импульсной переходной функцией.
33. Классификация автоматических систем.
34. Задачи автоматического управления, алгоритмы функционирования.
35. Системы автоматического регулирования загрузочных режимов работы машин и отдельных рабочих органов.
36. Типовые динамические звенья, их частотные характеристики.
37. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
38. Математическое описание автоматических систем, передаточная функция..
39. Функциональные элементы автоматических систем
40. Математическое описание автоматических систем.
41. Электромеханические измерительные преобразователи
42. Временные характеристики динамического режима.
43. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
44. Показатели качества регулирования.
45. Автоматизация отопительных установок
46. Математическое описание автоматических систем.
47. Электромеханические измерительные преобразователи
48. Типовые входные воздействия.
49. Перечислите основные характеристики элементов в статическом режиме.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория автоматического управления» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория автоматического управления» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- и.т.п.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на экзамене

Пример оценивания студента на экзамене по дисциплине «Теория автоматического управления».

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. *Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Теория автоматического управления».*

Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причём не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причём не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причём не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.

	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Теория автоматического управления»:

Активная работа на лабораторно-практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 100 по накопительной системе с учётом объёма и качества выполненных работ:

Посещение занятия – 1 балл;

Выполнение лабораторного занятия – до 4 баллов;

Выполнение практического задания – до 4 баллов;

Защита отчёта по лабораторной работе – до 4 баллов;

Защита отчёта по практического задания – до 4 баллов;

Активность и правильность ответов на практическом занятии – до 4 баллов.

Набранное количество баллов отражается в результатах промежуточных аттестаций в семестре. Максимальное число набранных баллов – 100. При достижении 85 и более баллов студент претендует на автомат на экзамене. Программа считается выполненной при достижении более 55 баллов.

Результирующая оценка на экзамене выставляется в соответствии с формулой

$$O_{\text{ц}} = \frac{\frac{A}{5} + \frac{B - 55}{15} + \frac{(B - 4)}{3} + \Gamma}{4} + 2$$

Где А – балл, полученный при ответе на теоретические вопросы,

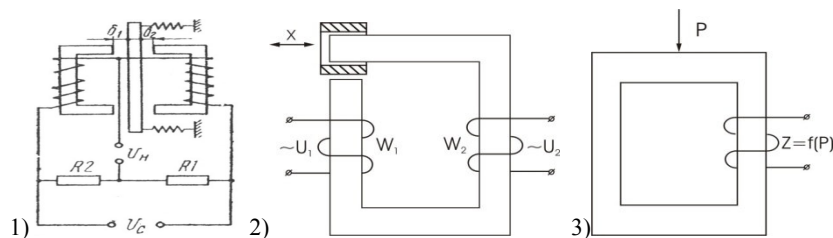
Б – рейтинг работы студента в течении семестра,

В – количество правильных ответов на тестовое задание (общее число тестовых вопросов – 10),

Г – оценка решения задачи (от 1 до 3 баллов).

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Из приведённых электромагнитных датчиков выберите схему трансформаторного датчика линейных перемещений.



При использовании каких критериев устойчивости систем автоматики необходимо характеристическое уравнение. 1) Михайлова 2) Гурвица 3) Найквиста

- 1) 1 и 2 2) 2 и 3
3) 1 и 3

1. Переходная функция это

- 1) реакция на единичное входное воздействие
2) реакция на гармонический входной сигнал
3) реакция на произвольное входное воздействие
4) отношение выходного сигнала к входному воздействию

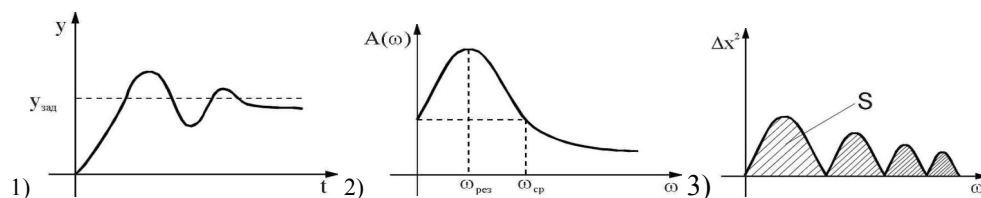
ГЕНЕРАТОРНЫЕ
ДАТЧИКИ

- 1) преобразуют входной параметр в выходную величину;
2) вырабатывают ЭДС под действием входной величины;
3) выдают сигнал, пропорциональный измеряемой величине;

Какие критерии устойчивости систем автоматики базируются на основе частотных характеристик: 1. Михайлова 2. Гурвица 3. Найквиста

- 1) 1 и 2
2) 2 и 3
3) 1 и 3

Для оценки качества САР существуют методы на основе графиков, приведённых ниже.

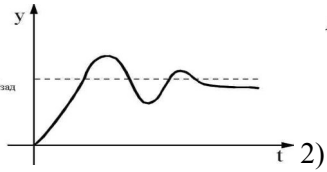
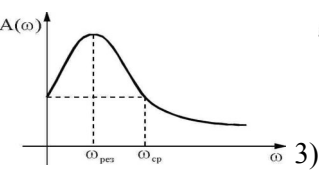
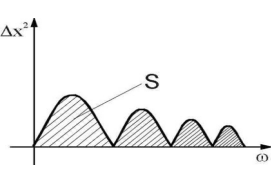
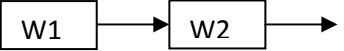
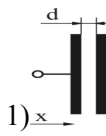
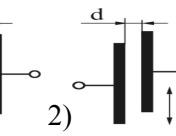
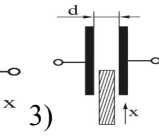
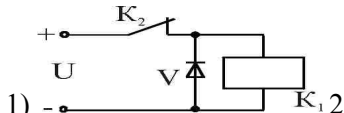
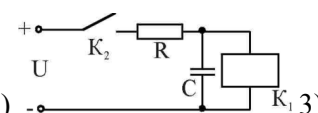
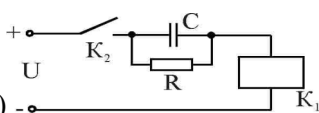


Из приведённых графических зависимостей выберите ту, которая используется в интегральном методе оценки качества САР.

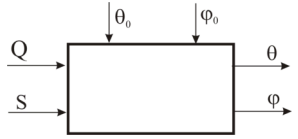
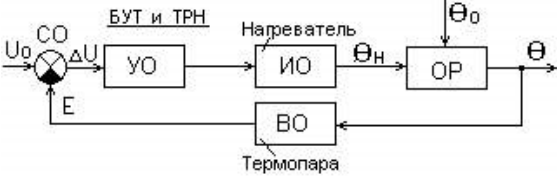
Для питания схемы с ТЕРМОРЕЗИСТОРОМ можно использовать ток:

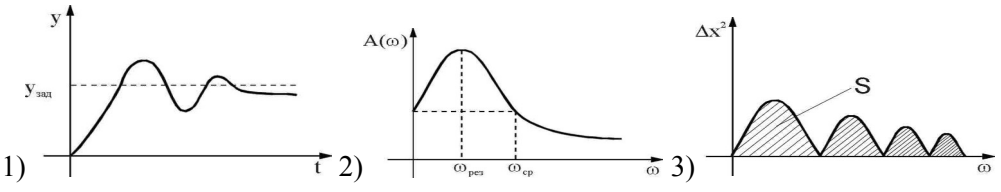
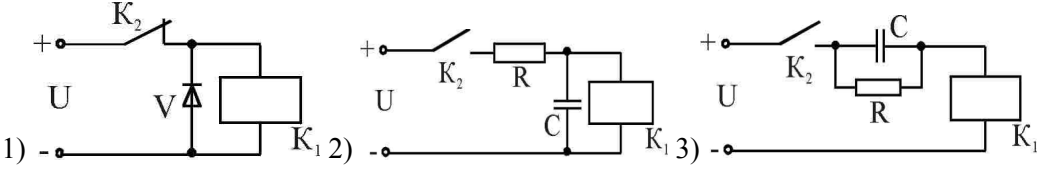
- 1) 3) 2)

1) постоянный; 2) переменный; 3. постоянный и переменный.

<p>Для определения чувствительности ПОЗИСТОРА применяется зависимость</p> <p>1. $k=R/\theta$; 2. $k=dR/d\theta$; 3. $k= dU/dR$</p>	<p>1 2 3</p>
<p>Из приведённых графиков выберите зависимость, используемую при оценке качества САР по переходным характеристикам.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="188 331 564 501"> <p>1) </p> </div> <div data-bbox="564 331 884 501"> <p>2) </p> </div> <div data-bbox="884 331 1155 501"> <p>3) </p> </div> </div>	
<p>Передаточная функция последовательного соединения звеньев определяется</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>1) суммой передаточных функций</p> <p>2) разностью передаточных функций</p> <p>3) произведением передаточных функций</p>
<p>Недостатком химического метода контроля качественных параметров с.х. продукции является: 1) субъективность оценки; 2) низкая точность; 3) длительность и сложность анализа.</p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>
<p>Выберите схему ёмкостного датчика с изменяющимся зазором между обкладками.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="188 1016 293 1151"> <p>1) </p> </div> <div data-bbox="293 1016 469 1151"> <p>2) </p> </div> <div data-bbox="469 1016 628 1151"> <p>3) </p> </div> </div>	
<p>Из схем, показанных на рисунках, выберите схему задержки включения реле</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="188 1240 533 1352"> <p>1) </p> </div> <div data-bbox="533 1240 852 1352"> <p>2) </p> </div> <div data-bbox="852 1240 1171 1352"> <p>3) </p> </div> </div>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>
<p>Выходным параметром ТЕНЗОДАТЧИКА является: 1. деформация 2. сопротивление 3. усилие</p>	<p>1) 2) 3)</p>

<p>Укажите функцию, которую выполняет сравнивающий орган автоматической системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не изменяя природы сигнала, производит его увеличение до требуемого значения. 2. Измеряет значение входного воздействия на объекте регулирования 3. Измеряет и преобразует регулируемую величину в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки. 4. Обеспечивает задание требуемого значения регулируемой величины 5. Обеспечивает вычитание сигнала обратной связи из заданного сигнала. 	
<p>Из приведённых ниже графиков устойчивых и неустойчивых переходных процессов САР, укажите те, которые относятся к устойчивым системам.</p> <p>1) 2) 3) 4) </p>	<p>1) 1, 2, 3</p> <p>2) 2, 3, 4</p> <p>3) 1, 3, 4</p>
<p>Какой из критериев анализа устойчивости систем автоматического регулирования относится к алгебраическим: 1. Михайлова 2. Гурвица 3. Найквиста.</p>	<p>1) 2) 3)</p>
<p>Из приведённых датчиков выберите схему индуктивного дифференциального датчика.</p> <p>1) 2) 3) </p>	
<p>Выберите признаков, которые относятся к замкнутым системам автоматики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измеряется управляемая величина. 2. Измеряется главное возмущающее воздействие. 3. Не измеряется управляемая величина. 4. Имеется задающее воздействие. 5. Имеется сигнал в виде разности задающего сигнала и сигнала обратной связи. 6. Имеется обратная связь. 	<p>1) 1, 4, 5, 6</p> <p>2) 1, 2, 3, 4</p> <p>3) 2, 3, 4, 5</p> <p>4) 1,2,4,5, 6</p>
<p>Какие критерии устойчивости автоматических систем относятся к графоаналитическим.</p> <p>1. Михайлова 2. Гурвица 3. Найквиста</p>	<p>1) 1 и 2 2) 2 и 3</p> <p>3) 1 и 3</p>
<p>Из перечисленных физических величин выберите те, которые относятся к управляющим воздействиям на инкубационную камеру как объект регулирования</p> <p>Объект характеризуется входными и выходными параметрами:</p>	<p>1) 1 и 3</p> <p>2) 2 и 4</p> <p>3) 3 и 5</p>

<p>1) θ - температура внутри камеры инкубатора;</p> <p>1) θ_0 – температура окружающего воздуха;</p> <p>2) - влажность воздуха внутри камеры инкубатора;</p> <p>3) Q – количество теплоты, выделяемое нагревательным элементом;</p> <p>4) ϕ_0 – влажность окружающего воздуха;</p> <p>5) S – количество воды, распыляемой в камеру инкубатора</p>		4) 4 и 6
<p>Выберите признаки, характеризующие САУ замкнутые по возмущению.</p> <p>1. Измеряется управляемая величина.</p> <p>2. Измеряется главное возмущающее воздействие.</p> <p>3. Не измеряется управляемая величина.</p> <p>4. Имеется задающее воздействие.</p> <p>5. Имеется сигнал в виде разности задающего сигнала и сигнала обратной связи.</p> <p>6. Имеется отрицательная обратная связь.</p>	<p>1) 1 и 3</p> <p>2) 2 и 4</p> <p>3) 3 и 5</p> <p>4) 4 и 6</p>	
<p>При нагреве СОПРОТИВЛЕНИЕ металлического терморезистора:</p> <p>1. уменьшается; 2. увеличивается; 3. увеличивается до определённого значения, а затем уменьшается;</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	
<p>ЭДС ТЕРМОПАРЫ определяется:</p> <p>1. температурой спая; 2. разностью температур спая и свободных концов, присоединённых к измерительному прибору; 3. суммой температур спая и свободных концов, присоединённых к измерительному прибору</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	
<p>Из приведенных схем емкостных датчиков выберите те, которые соответствуют датчикам с изменяющейся диэлектрической проницаемостью.</p> 	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>	
<p>Передаточная функция параллельного соединения динамических звеньев определяется как</p> 	<p>1) произведением передаточных функций</p> <p>2) разностью передаточных функций</p> <p>3) суммой передаточных функций</p>	
<p>Анализируя функциональную схему САУ температуры в камере инкубатора, выберите из приведённого перечня физических величин возмущающее воздействие:</p> <p>1) θ – температура в камере инкубатора;</p> <p>2) θ_0 – температура окружающей среды;</p> <p>3) U_n – напряжение на нагревателе; 4) U_0 – напряжения снимаемого с резистора;</p>		<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p> <p>5)</p> <p>6)</p>

<p>5) ΔU – напряжение на входе БУТ; 6) θ_n – температура нагревателя;</p> <p>7) E – напряжение термопары.</p>	7)
<p>Указать график частотной оценки качества системы автоматического управления</p> 	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>
<p>ОМИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ применяются для измерения величин:</p> <p>1. электрических 2. неэлектрических 3. электрических и неэлектрических</p>	<p>1 2</p> <p>3</p>
<p>Для каких критериев устойчивости необходимо характеристическое уравнение автоматической системы управления: 1. Михайлова 2. Гурвица 3. Найквиста?</p>	<p>1) 1 и 2 2) 2 и 3</p> <p>3) 1 и 3</p>
<p>В автоматике используются электромагнитные реле переменного тока и нейтральные реле постоянного тока. Из приведённых ниже конструктивных элементов выберите те, которые входят в состав нейтральных реле постоянного тока.</p> <p>1. Ферромагнитный сердечник 2. Подвижный якорь 3. Электрические контакты</p> <p>4. Шихтованный ферромагнитный сердечник 5. Обмотка на ферромагнитном сердечнике</p> <p>6. Короткозамкнутый виток</p>	<p>1) 1, 2, 3, 4</p> <p>2) 2, 3, 4, 5</p> <p>3) 3, 4, 5, 6</p>
<p>Из схем, показанных на рисунках, выберите схему замедления отпускания реле.</p> 	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>
<p>Любая САР состоит из элементов (органов), выполняющих определённые функции:</p> <p>1) Увеличивает сигнал до требуемого значения, не изменяя его физической природы.</p> <p>2) Измеряет значение входного воздействия на объекте регулирования</p> <p>3) Измеряет регулируемую величину и преобразует в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки.</p> <p>4) Обеспечивает задание требуемого значения регулируемой величины</p> <p>5) Обеспечивает вычитание сигнала обратной связи из заданного сигнала.</p> <p>Из перечисленных функций, укажите ту, которую выполняет исполнительный орган.</p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p> <p>5)</p>

<p>Из приведённых схем электромагнитных датчиков выберите схему магнитоупругого трансформаторного датчика линейных перемещений</p> <p>1) 2) 3) </p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p>
<p>Автоматические системы управления (САУ) подразделяются на:</p> <p>разомкнутые, замкнутые по возмущению, замкнутые по отклонению и комбинированные.</p> <p>Из приведённых признаков выберите те, которые относятся к разомкнутым САУ.</p> <p>1) Измеряется управляемая величина. 2) Измеряется главное возмущающее воздействие.</p> <p>3) Не измеряется управляемая величина. 4) Имеется задающее воздействие.</p> <p>5) Имеется сигнал рассогласования в виде разности задающего сигнала и сигнала обратной связи. 6) Имеется отрицательная обратная связь.</p>	<p>1) 1 и 2</p> <p>2) 2 и 3</p> <p>3) 3 и 4</p> <p>4) 4 и 5</p> <p>5) 5 и 6</p>
<p>Любая САУ состоит из элементов (органов), выполняющих определённые функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не изменяя физической природы сигнала, производит его увеличение до требуемого значения. 2. Измеряет значение входного воздействия на объекте регулирования 3. Измеряет и преобразует регулируемую величину в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки. 4. Обеспечивает задание требуемого значения регулируемой величины 5. Обеспечивает вычитание сигнала обратной связи из заданного сигнала. <p>Из перечисленных функций, укажите ту, которую выполняет воспринимающий орган.</p>	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p> <p>5)</p>
<p>Соединение динамических звеньев, указанное на рисунке является</p>	<p>1) последовательным соединением</p> <p>2) соединением с обратной связью</p> <p>3) параллельным соединением</p>
<p>Укажите функцию, которую выполняет сравнивающий элемент системы автоматического управления:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Не изменяя физической природы сигнала, увеличивает его до требуемого значения. 2) Измеряет значение входного воздействия на объекте регулирования 3) Измеряет и преобразует регулируемую величину в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки. 4) Обеспечивает задание требуемого значения регулируемой величины 5) Обеспечивает вычитание сигнала обратной связи из заданного сигнала. 	<p>1)</p> <p>2)</p> <p>3)</p> <p>4)</p> <p>5)</p>