

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:02
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

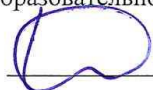
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

 С.Ю. Бахвалов

« 08 02 » 2026 г.



Программа дисциплины (модуля)
Электронные системы контроля и управления

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем машиностроении
ПК-1.1.	Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении.
ПК-1.2.	Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении.
ПК-1.3.	Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении;
- современный элементный базис и схемотехники устройств мехатроники и робототехники;
- физические величины, технологические параметры, методы и средства их контроля, в том числе с использованием компьютерной техники.

Должен уметь:

- проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении;
- проводить настройку и обработку результатов внедрения с применением современных информационных технологий и технических средств;

Должен владеть:

- навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении;
- навыками внедрения компонентов электронной техники в составе мехатронных и робототехнических устройств;
- терминологическим аппаратом, необходимым для понимания текстов и схем дисциплины «Основы радиотехники».

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 5 курсе в 9, 10 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа – 20 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 291 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) – 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 9 семестре; экзамен в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины (модуля)	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем	9	2	0	3	47
2.	Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций	9	2	0	3	47
3.	Тема 3. Программирование контроллеров	10	2	0	3	98
4.	Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы	10	2	0	3	99
	Итого: 324 часа (из них 13 часов контроль)		8	0	12	291

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем

Задачи, решаемые автоматическим управлением и автоматикой. Иерархия управления. Структура АСУ электроустановок. Схемы управления на традиционной аппаратуре и с использованием микропроцессорных средств. Микропроцессорные средства управления. Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок (измерения, дистанционное управление, сигнализация, автоматика, защиты). Аппаратура вторичных цепей электроустановок (реле, переключатели, автоматические выключатели и пр.). Система сбора и обработки информации. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО). Типы входных и выходных сигналов. Типовые сигналы для управления электрооборудованием. Схемы подключения сигналов.

Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций

Автоматика пуска и включения на параллельную работу синхронных генераторов. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности синхронных генераторов. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности в электрических сетях.

Тема 3. Программирование контроллеров

Программирование контроллеров, конфигурирование программно-технических комплексов. Технологические языки программирования. Алгоритмы управления электродвигателями собственных нужд электростанций (и подстанций). Структура программного обеспечения. (Технологические языки программирования контроллеров, SCADA-системы, база данных переменных;

Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы

Формирование мнемосхем. Сбор и первичная обработка сигналов. Сигнализация. Архивирование. Дистанционное управление. Протоколы обмена информацией. Алгоритмический блок управления электродвигателем. Разработка программного обеспечения контроллера для автоматического управления электродвигателем.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины (модуля), так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной

работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине (модулю).

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины (модуля). Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

Энергомир: Сайт для энергетиков и электриков - <http://www.energomir.net>

Мир электроники- [https://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Mir_Elektroniki"/ "ME".html](https://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/)

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

Вид работ	Методические рекомендации
-----------	---------------------------

лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Использование авторских методик для проведения экзаменов допускается при условии своевременного рассмотрения и утверждения их на заседании кафедры, а также согласования в учебном отделе деканата.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представленных в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт., интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт., колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутрисетевая компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 17 шт., маркерная доска передвижная - 1 шт., большой стол - 2 шт., компьютер - 4 шт., встроенный шкаф – 3 шт., стенд – 5 шт., комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с релейной защитой и автоматикой», стендовое компьютерное исполнение (МЭС-РЗ-СК) – 1 шт., комплект лабораторного оборудования «Автоматизация электроэнергетических систем», стендовое компьютерное исполнение (АЭС-СК) – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» АПК1-С-К. – 2 шт., комплект учебного оборудования «Рабочее место для СКБ по направлению автоматизация и электроника», стендовое исполнение – 1 шт., типовой комплект учебного оборудования «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» – 1 шт., комплект лабораторного оборудования «Промышленная автоматика — программируемый контроллер и преобразователь частоты фирмы Delta», настольное компьютерное исполнение (ПА-Delta-НК) – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей - 1 шт., сканирующая читающая машина - 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутриузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и профилю подготовки "Физические основы мехатроники и робототехники".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Электронные системы контроля и управления

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 -Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. *Устный опрос*

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. *Тестирование*

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. *Зачет*

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Оценочные средства

4.2.2. *Экзамен*

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.2.2. Критерии оценивания

4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК – 1 Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	ПК-1.1. Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении ПК-1.2. Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении ПК-1.3. Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	9 семестр Текущий контроль: Тестирование по теме 1-2 Устный опрос по теме 1-2 Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций Промежуточная аттестация: Зачет 10 семестр Текущий контроль: Тестирование по теме 3-4 Устный опрос по теме 3-4 Тема 3. Программирование контроллеров Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ПК-1	Знает основные принципы эффективной работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении	Знает принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных и нестандартных ситуациях	Знает принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях	Не знает основные принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях
	Умеет самостоятельно проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника	Не умеет проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника
	Владеет навыками осуществления эффективного контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму	Не владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

9 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос; темы по РПД №№ 1-2
2. Тестирование; темы по РПД №№ 1-2

(Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем,

Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций)

Промежуточная аттестация – зачет в 9 семестре.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося и выполнения тестовых заданий в компьютерной форме (путём компьютерного внесения данных обучающимся и/или выполнения работ с помощью, предназначенного для этого программного обеспечения)

Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Зачетный билет состоит из двух позиций:

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины.

Выполнения работ с помощью, предназначенного для этого программного обеспечения.

Для зачета:

зачтено

не зачтено

10 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос; темы по РПД №№ 3-4
2. Тестирование; темы по РПД №№ 3-4

(Тема 3. Программирование контроллеров, Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы.)

Промежуточная аттестация экзамен в 10 семестре.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов по курсу дисциплины.

Ответ на вопросы оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины.

Для экзамена:

отлично

хорошо

удовлетворительно

неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

отлично ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

хорошо ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

удовлетворительно ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

неудовлетворительно ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

9 семестр. Формулировка задания

1. Общие положения. Основные повреждения и ненормальные режимы в СПЭ
2. Основные требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения
3. Элементы релейной защиты и автоматики
4. Источники оперативного тока
5. Трансформаторы тока
6. Элементы релейной защиты трансформаторов
7. Типы релейной защиты трансформаторов
8. Требования к АПВ
9. Элементы устройств АВР
10. Назначение систем регулирования частоты, схемы устройств АЧР
11. Компенсация реактивной мощности
12. МТЗ и дифференциальная защита
13. Защита электродвигателей. Защита СД
14. Релейная защита КЛ
15. Защита плавкими предохранителями

9 семестр. Формулировка задания

1. Какие системы возбуждения имеют двигатели постоянного тока?
2. Какой ток, постоянный или переменный, протекает по виткам обмотки якоря двигателя постоянного тока?
3. Укажите основные способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
4. Что понимается под регулированием скорости с постоянством момента и мощности? Как реализуется двухзонное регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения?
5. Какие тормозные режимы характерны для двигателей постоянного тока независимого возбуждения? Каковы требования к источнику питания для реализации рекуперативного торможения?
6. Какими динамическими звеньями отображается структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения?
7. Чем определяется характер переходных процессов в двигателе постоянного тока независимого возбуждения?
8. В чем особенность естественной механической характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения? Что будет, если двигатель оставить без нагрузки на валу?
9. Как изменить направление вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения?
10. Назовите способы регулирования скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения? Какой из этих способов более экономичный?
11. Какой тормозной режим характерен для двигателей постоянного тока последовательного возбуждения? Как реализуется этот режим?
12. Поясните алгоритм управления реверсивными выпрямителями с раздельным управлением в приводах по системе ТП?Д.
13. В чем состоит принцип подчиненного регулирования переменных электропривода?

14. Какой контур регулирования переменных в системе ТП?Д является внутренним, какой внешним?
15. Как в системе подчиненного регулирования реализуется ограничение по току?
16. На какой технический оптимум настраивают регулятор тока в системе подчиненного регулирования? Каково при этом будет перерегулирование по току?
17. Какого типа регуляторы скорости можно применять в системе подчиненного регулирования координат электропривода? Каким оптимальным настройкам соответствует тип регулятора?.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий. Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

4.1.2.2. Критерии оценивания

отлично ставится, если:

86% правильных ответов и более.

хорошо ставится, если:

От 71% до 85 % правильных ответов.

удовлетворительно ставится, если:

От 56% до 70% правильных ответов.

неудовлетворительно ставится, если:

55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

10 семестр.

Формулировка задания

1. Системой автоматического управления называется система
 - А) осуществляющая основной процесс без участия человека
 - В) выполняющая функции контроля объектов управления
 - С) в которой функции управления делят поровну машина и человек
 - Д) осуществляющая управление наилучшим образом
 - Е) реагирующая на возмущающие воздействия
2. Какая система называется системой автоматизированного управления?
 - А) в которой функции управления делятся между машиной и человеком
 - В) выполняющая функции контроля объектов управления
 - С) осуществляющая основной процесс без участия человека
 - Д) осуществляющая управление наилучшим образом
 - Е) реагирующая на возмущающие воздействия
3. Управление, осуществляемое в условиях имеющихся ограничений наилучшим образом, называется
 - А) оптимальным
 - В) робастным
 - С) автономным
 - Д) многомерным
 - Е) стационарным
4. Частная задача управления, состоящая в отработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия, называется
 - А) регулирование
 - В) измерение
 - С) контроль
 - Д) компенсация
 - Е) D-разбиение
5. Функция $g(t)$ называется
 - А) задающим воздействием
 - В) управляющим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
6. Функция $e(t)$ называется
 - А) ошибкой регулирования
 - В) задающим воздействием

- С) возмущающим воздействием
 - Д) управляющим воздействием
 - Е) управляемой величиной
7. Функция $u(t)$ называется
- А) управляющим воздействием
 - В) задающим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
8. Функция $y(t)$ называется
- А) управляемой величиной
 - В) задающим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляющим воздействием
9. Функция $f(t)$ называется
- А) возмущающим воздействием
 - В) задающим воздействием
 - С) управляющим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
10. Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется
- А) стабилизирующей
 - В) следящей
 - С) программной
 - Д) оптимальной
 - Е) разомкнутой
11. Система, задающее воздействие которой является известной функцией времени, называется
- А) программной
 - В) следящей
 - С) стабилизирующей
 - Д) оптимальной
 - Е) замкнутой
12. Система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени, называется
- А) следящей
 - В) стабилизирующей
 - С) программной
 - Д) оптимальной
 - Е) робастной
13. Функция передачи последовательно соединенных звеньев равна
- А) произведению функций звеньев по прямому пути
 - В) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
 - С) сумме функций звеньев по прямому пути
 - Д) сумме функций звеньев по контуру
 - Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру
14. Как называется типовое воздействие, имеющее изображение по Лапласу $1/s$?
- А) единичный скачок
 - В) кривая разгона
 - С) единичная гармоника
 - Д) единичный импульс
 - Е) линейная функция
15. Как называется реакция на типовое воздействие $1(t)$?
- А) переходная функция
 - В) кривая разгона
 - С) передаточная функция
 - Д) частотная функция
 - Е) импульсная функция
16. Как называется реакция на типовое воздействие ?
- А) весовая функция
 - В) переходная функция
 - С) передаточная функция
 - Д) частотная функция
 - Е) кривая разгона

17. Чему равна функция передачи параллельно соединенных звеньев?

- А) сумме функций звеньев по прямому пути
- В) произведению функций звеньев по прямому пути
- С) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
- Д) сумме функций звеньев по контуру
- Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру

18. Декадой называется

- А) отрезок, равный изменению частоты в десять раз
- В) единица измерения ЛАЧХ, соответствующая ее изменению в десять раз
- С) отрезок, равный десяти делениям по оси ординат ЛАЧХ
- Д) отрезок, равный десяти делениям по оси абсцисс ЛАЧХ
- Е) частота, на которой усиление или ослабление системы отсутствует

19. Звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине, называется

- А) нейтральным
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) колебательным
- Е) консервативным

20. Звено, которое на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на -90° , называется

- А) интегрирующим
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) дифференциальным
- Е) запаздывающим

21. Звено, выходная величина которого в каждый момент времени пропорциональна входной величине, называется

- А) усилительным
- В) астатическим
- С) апериодическим первого порядка
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

22. Звено, реакция которого на скачок является экспоненциальной функцией, называется

- А) апериодическим первого порядка
- В) астатическим
- С) усилительным
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

23. Значение времени, отсекаемое на линии установившегося значения касательной к переходной характеристике инерционного звена, восстановленной из начала координат, называется

- А) постоянной времени
- В) временем регулирования
- С) временем установления
- Д) временем нарастания
- Е) временем запаздывания

24. АФЧХ консервативного звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) треугольник
- Д) многоугольник
- Е) круг

25. АФЧХ дифференцирующего звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) треугольник
- Д) многоугольник
- Е) круг

26. АФЧХ интегрирующего звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) точку
- Д) многоугольник

Е) круг
27. АФЧХ безинерционного звена представляет собой

- А) точку
- В) эллипс
- С) круг
- Д) многоугольник
- Е) прямую линию

28. Весовой функцией называется

- А) реакция на единичный импульс при нулевых начальных условиях
- В) реакция на единичный импульс
- С) реакция на единичный скачок при нулевых начальных условиях
- Д) реакция на единичный скачок
- Е) реакция на входное воздействие

1-А, 2- А, 3- А, 4- А, 5- А, 6- А, 7- А, 8- А, 9- А, 10- А, 11- А, 12- А, 13- А, 14- А, 15- А, 16- А, 17- А, 18- А, 19- А, 20- А, 21- А, 22- А, 23- А, 24- А, 25- А, 26- А, 27- А, 28- А.

10 семестр.

Формулировка задания

1. АФЧХ интегрирующего звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) точку
- Д) многоугольник
- Е) круг

2. АФЧХ без инерционного звена представляет собой

- А) точку
- В) эллипс
- С) круг
- Д) многоугольник
- Е) прямую линию

3. Весовой функцией называется

- А) реакция на единичный импульс при нулевых начальных условиях
- В) реакция на единичный импульс
- С) реакция на единичный скачок при нулевых начальных условиях
- Д) реакция на единичный скачок
- Е) реакция на входное воздействие

4. Что называется управлением?

- А) Управление каким-либо объектом
- В) Управление объектом с помощью технических средств без участия человека
- С) Совокупность объектов управления и средств автоматического управления

5. Какое из перечисленных ниже устройств предназначено для установления требуемого значения управляемой величины:

- А) Задающее устройство.
- В) Сравняющее устройство.
- С) Усилительное устройство.
- Д) Измерительное устройство.

6. Какое из перечисленных ниже устройств предназначено для выработки воздействия, прикладываемого к регулирующему органу объекта управления:

- А) Задающее устройство.
- В) Сравняющее устройство.
- С) Усилительное устройство.
- Д) Измерительное устройство.

7. Какое из перечисленных ниже устройств предназначено для изменения свойств САУ в нужном проектировщику направлении:

- А) Задающее устройство.
- В) Сравняющее устройство.
- С) Усилительное устройство.
- Д) Корректирующее устройство.

8. Задачей управляющей ЭВМ является:

- a) регулирование одного параметра.
- b) защита технологического процесса.
- c) замыкать цепь воздействия.

- d) изменение параметров.
- e) управление и выдача управляющих воздействий.

9. В разомкнутой системе управления отсутствует:

- a) исполнительный механизм
- b) обратная связь
- c) защита от напряжений
- d) устройство возмущения
- e) защита от перегрузки

10. Назначение исполнительного органа:

- a) регулирование температуры
- b) токовая защита
- c) регулирование скорости
- d) реализовывать воздействие
- e) защита от перенапряжения

11. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают

- a) релейные
- b) непрерывные
- c) дискретные

12. Что называется автоматическим управлением?

- a) Управление каким-либо объектом
- b) Совокупность объектов управления и средств автоматического управления
- c) Управление объектом с помощью технических средств без участия человека

13. Целью регулирования является

- a) выработка управляющих воздействий
- b) поддержание регулируемого параметра на заданном значении
- c) определение ошибки регулирования

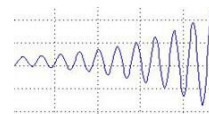
14. Оценить устойчивость САУ по переходной характеристике

- a) устойчивая
- b) на границе устойчивости
- c) неустойчивая



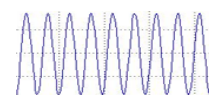
15. Оценить устойчивость САУ по переходной характеристике

- a) устойчивая
- b) на границе устойчивости
- c) неустойчивая

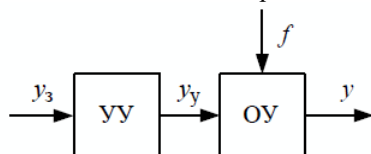


16. Оценить устойчивость САУ по переходной характеристике

- a) устойчивая
- b) на границе устойчивости
- c) неустойчивая

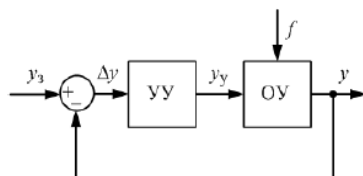


17. Структурная схема какой САУ изображена на рисунке?



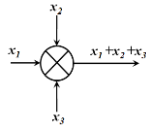
- a) замкнутой
- b) разомкнутой
- c) комбинированной

18. Структурная схема какой САУ изображена на рисунке?



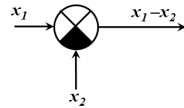
- a) управление по отклонению
- b) управление по возмущению
- c) управление по задающему воздействию

19. На рисунке изображен



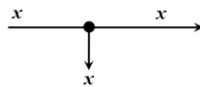
- a) разветвление сигнала
- b) вычитающий элемент
- c) суммирующий элемент

20. На рисунке изображен



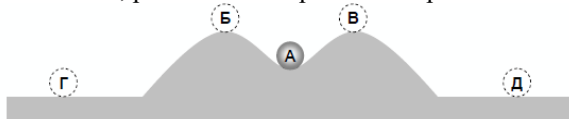
- a) разветвление сигнала
- b) вычитающий элемент
- c) суммирующий элемент

21. На рисунке изображен



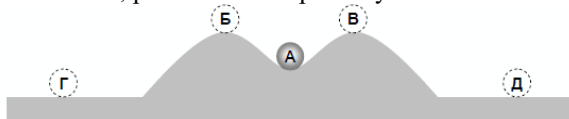
- a) разветвление сигнала
- b) вычитающий элемент
- c) суммирующий элемент

22. В каких положениях, равновесие шарика - нейтрально?



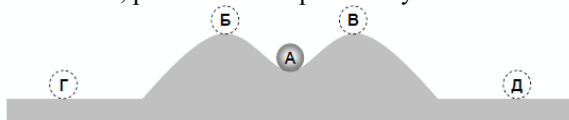
- a) в положении Б и В
- b) в положении А
- c) в положении Г и Д
- d) в положении А, Г и Д

23. В каких положениях, равновесие шарика - устойчиво?



- a) в положении Б и В
- b) в положении А
- c) в положении Г и Д
- d) в положении А, Г и Д

24. В каких положениях, равновесие шарика - неустойчиво?



- a) в положении Б и В
- b) в положении А
- c) в положении Г и Д
- d) в положении А, Г и Д

25. Какое из перечисленных ниже устройств не входит в функциональную схему линейной САУ:

- a) Кодировочное устройство.
- b) Измерительное устройство.
- c) Сравняющее устройство.
- d) Усилительное устройство.

Ответы к тесту: 1- А, 2- А, 3- А, 4- А, 5- А, 6- D, 7- D, 8- E, 9- B, 10- D, 11- B, 12- C, 13- B, 14- А, 15- C, 16- B, 17- B, 18- А, 19- C, 20- C, 21- А, 22- C, 23- B, 24- А, 25- А.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

По дисциплине предусмотрен зачет в 9 семестре. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

4.2.1.2. Критерии оценивания

Зачтено если в ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Не зачтено если тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Формулировка задания

9 семестр

Вопросы к зачету

1. Выбор двигателя при известной механической передаче.
2. Электромеханическая характеристика ЭП с АД.
3. Способ регулирования скорости ЭП с ДПТ НВ изменением R_d .
4. КПД и $\cos\phi$ ЭП.
5. Механическая характеристика ЭП с АД.
6. Система Г-Д.
7. Потери энергии и мощности в установившемся режиме.
8. Схема включения и замещения ЭП с АД.
9. Нереверсивная система ТП-Д с трехфазным ТП.
10. Структурная схема ЭП и уравнения движения механической части ЭП.
11. Механическая характеристика ЭП с АД.
12. Реверсивная система ТП-Д с трехфазным ТП.
13. Операция приведения для двухмассовой системы.
14. Частотный способ управления ЭП с АД.
15. Система ТП-Д с двухфазным двухполупериодным ТП.
16. Использование уравнений Лагранжа для описания механической части ЭП.
17. Электромашинный преобразователь частоты для ЭП с АД.
18. Схема включения и динамические характеристики ЭП с ДПТ НВ.
19. Установившееся движение ЭП.
20. Преобразователь частоты без звена постоянного тока для ЭП с АД.
21. Статические характеристики и режимы работы ЭП с ДПТ НВ.
22. Неустановившееся движение ЭП.
23. Преобразователь частоты со звеном постоянного тока для ЭП с АД.
24. Схема включения и динамические характеристики ЭП с ДПТ ПВ.
25. Потери мощности и энергии в переходном режиме при $M_s \neq 0$.
26. ЭП с вентильными двигателями.
27. Схема включения и динамические характеристики ЭП с ДПТ ПВ.

4.2.2. Экзамен

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

По дисциплине предусмотрен экзамен в 10 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

4.2.2.2. Критерии оценивания

отлично ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий

дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

хорошо ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

удовлетворительно ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

неудовлетворительно ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.2.3. Оценочные средства

Формулировки заданий:

10 семестр

Вопросы к экзамену

1. Основные виды повреждений и ненормальных режимов в СПЭ.
2. Назначение и принципы выполнения защит.
3. Элементы релейной защиты и автоматики.
4. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты и отсечки.
5. Ускорение защиты до и после АПВ.
6. Принцип действия и выбор параметров токовой направленной и дифференциальной токовой защит.
7. Защита трансформаторов ГПП и цеховых трансформаторов.
8. Автоматическое включение резерва.
9. Основные виды повреждений и ненормальных режимов АД и СД.
10. Принцип действия и выбор параметров защиты АД и СД.
11. Защита преобразовательных и конденсаторных установок.
12. Защита синхронных генераторов и компенсаторов.
13. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АПВ.
14. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АПВ линий с двусторонним питанием.
15. Ускорение действий защиты при наличии АПВ.
16. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АВР.
17. Одностороннее и двухстороннее АВР.
18. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АЧР.
19. Расчет токов КЗ.
20. Расчет релейной защиты электродвигателей.
21. Автоматическая синхронизация синхронных машин.
22. Классификация, принципы построения, задачи и технические средства автоматизированных систем управления электроснабжением.
23. Защита цеховых трансформаторов.
24. Общие сведения, классификация и принципы устройств телемеханики.
25. Каналы связи для передачи телемеханической информации.
26. Классификация устройств телеуправления и телесигнализация (ТУ-ТС) применяемых в промышленной энергетике.
27. Объем ТУ-ТС.
28. Сведения о проектировании ТУ-ТС.
29. Расчет релейной защиты цеховых трансформаторов.
30. Расчет релейной защиты кабельных линий.
31. Защита силовых трансформаторов.
32. Защита от КЗ на землю.
33. Дифференциальная защита трансформатора.
34. Дифференциальная токовая отсечка.
35. Защита электродвигателей.
36. Защита от многофазных КЗ.
37. Защита от перегрузки.
38. Минимальная защита напряжения.

39. Защита синхронных электродвигателей напряжением выше 1000 В.
40. Защита кабельных линий.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Белиовская, Л. Г. Основы машинного зрения в среде LabVIEW: учебный курс: учебное пособие / Л. Г. Белиовская, Н. А. Белиовский. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-97060-533-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97337>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малышев, Н. Г. Управление автоматизированным проектированием / Н. Г. Малышев. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Книга 1: Концепции, модели, методы управления — 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-9221-1779-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104978>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Л. И. Волчкевич. — 2-е изд., стер. — Москва: Машиностроение, 2007. — 380 с. — ISBN 978-5-217-03387-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/726>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лапшин, И. В. Проектирование систем автоматизации: методические указания / И. В. Лапшин, Н. Н. Попов. — Москва: МИСИС, 2010. — 26 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116677>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Захаров, Н. А. Проектирование систем автоматизации: учебное пособие / Н. А. Захаров, М. З. Салихов. — Москва: МИСИС, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-534-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116650>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении: учебное пособие / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1757-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93000>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дерябин, В. В. Автоматизация судовождения: учебное пособие / В. В. Дерябин. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-2731-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102215>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бердышев, В. Ф. Основы автоматизации технологических процессов очистки газов и воды. Курс лекций: учебное пособие / В. Ф. Бердышев, К. С. Шатохин. — Москва: МИСИС, 2013. — 136 с. — ISBN 978-5-87623-673-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47473>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тверской, Ю. С. Автоматизация пылеугольных котлов электростанций: монография / Ю. С. Тверской. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 472 с. — ISBN 978-5-8114-2858-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103073>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, MicrosoftOffice, KasperskyFree для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»