



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись) Н.И. Игнатьев

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента энергетических систем


(подпись) К.А. Штым
22 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы систем автоматики

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Современные системы электроприводов
Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия не предусмотрены.
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
зачет не предусмотрен
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №147.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от 22 декабря 2021 г. №3.

Директор департамента
Составители: к.т.н. доцент

К.А. Штым
А.М. Ханнанов

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является получение знаний об устройстве и принципе действия элементов систем автоматического управления, о зависимости между входными и выходными сигналами, о тенденциях в развитии элементной базы систем автоматического управления и методах расчета их статических и динамических характеристик.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов со статическими и динамическими характеристиками элементов систем автоматического управления;
- рассмотреть вопросы устройства, структуры и принципа работы элементов систем управления;
- ознакомиться с методиками расчета основных характеристик.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Профессиональные компетенции выпускников

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-1 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода

Таблица 2 – Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода	Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода
	Умеет анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода
	Владеет навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Форма обучения – очная.

Виды учебных занятий и работы обучающегося, а также структура дисциплины приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
ОК	Онлайн-курс

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел 1. Элементы систем автоматического	1	8	16		-	27	27	Экзамен

	управления								
2	Раздел 2. Первичные и вторичные измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин	1	4	12					
3	Раздел 3. Цифровые устройства автоматики	1	6	8					
Итого:		1	18	36	-	-	27	27	Экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)

Раздел 1. Элементы систем автоматического управления (8 часов)

Тема 1. Введение, с использованием интерактивного метода обучения «лекция-беседа» (2 часа)

1. Задачи курса и связь с другими дисциплинами.
2. Принцип работы системы автоматического управления и разделение её на типовые узлы по выполняемым функциям.
3. Классификация элементов систем автоматики.
4. Функциональные схемы элементов автоматики.
5. Статические характеристики и их описание.
6. Коэффициент передачи и его определение.
7. Показатели качества.

Тема 2. Типовые регуляторы систем автоматики Занятие проводится, с использованием интерактивного метода обучения «групповое обсуждение» (4 часа)

1. П-регулятор. Особенности математического описания, логарифмические частотные характеристики.
2. Влияние использования П-регулятора на качество работы системы автоматического управления.
3. И-регулятор.
4. ПИ-регулятор.

5. Д-регулятор.
6. ПД- регулятор.
7. ПИД-регулятор.

Тема 3. Унифицированные схемы на ОУ (2 часа)

1. Задатчики интенсивности.
2. Функциональные ограничители.
3. Защита входных цепей.
4. Системы импульсно-фазового управления

Раздел 2. Первичные и вторичные измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин (4 часа)

Тема 4. Датчики систем автоматики (4 часа)

1. Классификация и физические принципы построения датчиков.
2. Датчики тока и напряжения.
3. Датчики положения, скорости и ускорения.
4. Датчики давления, расхода, влажности.
5. Датчики толщины и уровня.
6. Датчики силы, механических напряжений и прикосновений.
7. Датчики световых излучений, датчики температуры.
8. Выбор датчиков систем автоматики.

Раздел 3. Цифровые устройства автоматики (6 часов)

Тема 5. Элементы и узлы цифровых устройств (2 часа)

1. Электронные коммутаторы
2. Основные логические элементы
3. Устройства памяти
4. Мультиплексор и демультимплексор
5. Счетчики и делители
6. Программируемые логические контроллеры

Тема 6. Согласующие элементы (2 часа)

1. ЦАП и АЦП, источники опорных напряжений.

Тема 7. Устройства связи систем автоматики (2 часа)

1. Общие понятия, способы обмена информацией между узлами и системами, структурные схемы. Классификация.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа 1. Изучение аналоговых схем измерения на операционных и инструментальных усилителях, с использованием метода активного обучения «моделирование производственных процессов и ситуаций» (12 часов).

Изучается работа усилителей и аналоговых коммутаторов при синфазных помехах.

Лабораторная работа 2. Изучение датчиков тока и напряжения (12 часов).

Изучаются характеристики трансформаторов тока и датчиков Холла.

Лабораторная работа 3. Цифровые задатчики напряжения (4 часа).

Изучаются характеристики цифровых задатчиков интенсивности.

Лабораторная работа 4. Цифровые задатчики напряжения (8 часов).

Изучаются характеристики АЦП и ЦАП.

Самостоятельная работа (54 часа)

Раздел 1. Элементы систем автоматического управления (9 часов)

1. Подготовка конспекта по выбранной тематике.
2. Подготовка к текущему контролю усвоения материала лабораторной работы №1, вопросы 1-3.

Раздел 2. Первичные и вторичные измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин (9 часов)

1. Подготовка конспекта по выбранной тематике.
2. Подготовка к текущему контролю усвоения материала лабораторных работ №2 и №3, вопросы 4-12.

Раздел 3. Цифровые устройства автоматики (9 часов)

1. Подготовка конспекта по выбранной тематике.
2. Подготовка к текущему контролю усвоения материала лабораторной работы №4, вопросы 10-14.

Подготовка к экзамену (27 часов)

1. Повторение пройденного в рамках дисциплины материала.
2. Подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с вопросами к экзамену.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Элементы систем автоматики» включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде тем/разделов дисциплины. Типовые вопросы для подготовки конспекта создают условия для более глубокого изучения современных систем автоматизации.

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного конспекта. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Изложение в конспекте должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Материалы конспекта должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны.

Самостоятельная работа. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ № 1-4.

Информация размещена в основной и дополнительной литературе, конспекте.

Требования:

1. Знание терминологии, требований, руководящих документов.
2. Знание методик расчета, умение интерпретировать полученные результаты, делать выводы, формулировать рекомендации.
3. Грамотное оформление результатов выполненных работ.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Материал представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;

- список использованных источников;
- приложения.

Конспект выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8-10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент полностью раскрыл тему. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при написании конспекта или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 баллов – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в написании конспекта или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов – работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в тексте, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Таблица 5 – Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Элементы систем автоматического управления	ПК-1.1 Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода	Знает: основные виды и типы систем автоматизации; основные требования к элементам; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода	Блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-18 перечня типовых вопросов к экзамену
2	Раздел 2. Первичные и вторичные измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин	объектах системы электропривода	Умеет читать схемы, анализировать современные проектные решения систем электропривода	Блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 19-25 перечня типовых вопросов к экзамену

3	Раздел 3. Цифровые устройства автоматики		Владеет навыками сборки сведений, подбора оборудования для современных и проектируемых объектов систем электропривода	Блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 25-29 перечня типовых вопросов к экзамену
---	---	--	---	----------------------	--

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Фролов, Ю. М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102251>

2. Сысенко В.Т. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / Сысенко В.Т.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 52 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98689>

3. Сеньков А.Г. Электропривод и электроавтоматика : учебное пособие / Сеньков А.Г., Дайнеко В.А.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 180 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/100379.html>

Дополнительная литература

1. Терехов В.М. Элементы автоматизированного электропривода. — Москва: Энергоатомиздат, 1987. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:412116&theme=FEFU>

2. Королев Г.В. Электронные устройства автоматики. — Москва: Высшая школа, 2003. — 250 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:409430&theme=FEFU>

3. Батушев В.А., Вениаминов В.Н, Ковалев В.Г. и др. Микросхемы и их применение. – Москва: Радио и связь, 1983. – 272с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:390812&theme=FEFU>
4. Евзеров И.Х., Горобец А.С., Мошкович Б.И. и др. Комплектные тиристорные электроприводы. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 318 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:390592&theme=FEFU>
5. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. – Москва: Радио и связь, 1987. – 352с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:326669&theme=FEFU>
6. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. – Москва: АСАДЕМА, 2004. – 304 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:392223&theme=FEFU>
7. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс). 2е издание стереотипное – Москва: Горячая линия – Телеком, 2005. – 768 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:246729&theme=FEFU>

Перечень ресурсов сети «Интернет»

1. КонсультантПлюс : официальный сайт. – Москва, 1997. – Текст : электронный. – URL: <https://www.consultant.ru>
2. Министерство энергетики РФ : официальный сайт. – Москва, 2013. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://www.minenergo.gov.ru>
3. Учебный центр ОВЕН : [сайт]. – Москва, 2002. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://owen.ru/edu>
4. SIEMENS. Техника автоматизации : [сайт]. – Москва, 2001. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/Catalog/Products/10045207?tree=CatalogTree>
5. Федеральный портал «Российское образование» : [сайт]. – Москва, 2002. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <http://www.edu.ru/>

6. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://www.elibrary.ru>

7. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – Текст : электронный. – URL: <https://e.lanbook.com>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: *Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Visio, Word)*; *Mathsoft Mathcad*; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Элементы систем автоматики» отводится 54 часа аудиторных занятий и 54 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **лабораторные занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На занятии студентам предлагается работать самостоятельно: изучать схемы элементов автоматики, информационные листки компонентов, характеристики и параметры электронных компонентов. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения практических задач по разработке и эксплуатации систем автоматики. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующие документы, просмотреть практикум с разобранными примерами;

- **самостоятельная работа** в виде подготовки к блиц-опросу, экзамену, подготовки конспекта по материалу, изученному в ходе лекций и лабораторных занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. E550	Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08	--
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. E524, E525	Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3-4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win10(64-bit), 1-1-1 Wty	– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с	обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключая возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word,

	<p>ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>Excel, HTML, файлы txt;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения; – Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов; – Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг; – 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).
--	--	--

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям (таблица 7);
- методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины;
- перечень типовых вопросов к экзамену;
- критерии выставления оценки студенту на экзамене (таблица 8);
- примеры вопросов для текущего контроля;
- критерии оценки ответов на вопросы.

Таблица 7 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	знает (пороговый уровень)	основные виды и типы систем автоматизации; основные требования к элементам; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода	Знание систем автоматизации; требований к элементам; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода	Способность сформировать состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода
	умеет (продвинутой)	читать схемы, анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода	умение читать схемы, анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода	Способность Анализировать схемы, представить алгоритм функционирования
	владеет (высокий)	навыками сборки сведений, подбора оборудования для современных и проектируемых объектов систем	владение навыками сборки сведений, подбора оборудования для современных и проектируемых	способность подобрать современное оборудование и элементы, при необходимости

		электропривода	объектов систем электропривода	подобрать аналоги
--	--	----------------	--------------------------------	-------------------

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Элементы систем автоматики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Элементы систем автоматики» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, подготовки конспектов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты выполнения лабораторных работ.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Элементы систем автоматики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по

дисциплине «Элементы систем автоматики» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

Перечень типовых вопросов к экзамену

1. Из каких основных элементов состоит САУ, их назначение и классификация
2. Линеаризация характеристик ЭСА методом разложения в ряд Тейлора
3. Функциональные схемы ЭСА
4. Статические характеристики ЭСА
5. Динамические характеристики ЭСА
6. Показатели качества работы ЭСА
7. Типовые регуляторы систем автоматики.
8. Типовой П-регулятор. Назначение, схемная реализация на базе ОУ, передаточная функция, частотные характеристики.
9. Типовой И-регулятор. Назначение, схемная реализация, передаточная функция, частотные характеристики.
10. Типовой Д-регулятор. Назначение, схемная реализация, передаточная функция, частотные характеристики.
11. Типовой ПИ-регулятор. Назначение, схемная реализация, передаточная функция, частотные характеристики.
12. Типовой ПД-регулятор. Назначение, схемная реализация, передаточная функция, частотные характеристики.
13. Типовой ПИД-регулятор. Назначение, схемная реализация, передаточная функция, частотные характеристики.
14. Понятия об инструментальных усилителях (ИУ). Наиболее характерные серии ОУ и ИУ. Основные параметры
15. Общие соотношения в схемах с ОУ и ИУ.

16. Релейные характеристики. Виды, примеры устройств, реализующих данные характеристики.

17. Влияние на работы операционного усилителя положительной обратной связи. Примеры схем.

18. Задатчики интенсивности. Назначение, схемное решение, принцип работы.

19. Измерительные преобразователи (Датчики). Назначение, классификация.

20. Датчик тока и напряжения. Требования. Принцип действия. Характеристики.

21. Датчики положения, скорости, ускорения. Требования. Принцип действия. Характеристики.

22. Датчики давления, расхода, влажности. Требования. Принцип действия. Характеристики.

23. Датчики толщины и уровня. Требования. Принцип действия. Характеристики.

24. Датчики силы, механических напряжений и прикосновений. Требования. Принцип действия. Характеристики.

25. Датчики световых излучений, датчики температуры. Требования.

26. Электронные коммутаторы. Назначение, Классификация. Принцип работы.

27. Мультиплексор и демультиплексор. Назначение. Принцип работы.

28. АЦП. Назначение, Классификация. Принцип работы.

29. ЦАП. Назначение, Классификация. Принцип работы.

Таблица 8 – Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Элементы систем автоматики»:

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры вопросов для текущего контроля

Лабораторная работа 1. Изучение аналоговых схем измерения на операционных и инструментальных усилителях.

1. В чем принципиальное отличие ОУ, прецизионных ОУ и инструментальных усилителей.
2. Аддитивная и мультипликативная погрешность усилителей
3. Влияние синфазного напряжения на работу усилителей

Лабораторная работа 2. Изучение датчиков тока и напряжения.

1. В чем заключается отличие трансформаторов напряжения/тока от измерительных трансформаторов напряжения/тока
2. Внешняя характеристика измерительных трансформаторов
3. Аналоговые датчики тока и напряжения, виды, типы
4. Эффект Холла.
5. Характеристики, основные параметры датчиков Холла.
6. Перегрузочная способность датчиков напряжения и тока

Лабораторная работа 3. Цифровые задатчики напряжения.

1. Как реализуются аналоговые и цифровые задатчики интенсивности
2. Интеграторы и таймеры, назначение и применение в ЗИ
3. Способы задания кода в цифровых ЗИ

Лабораторная работа 4. Цифровые задатчики напряжения.

1. ЦАП и АЦП параллельного типа, виды, характеристики, точность
2. ЦАП и АЦП последовательного типа, виды, характеристики, точность

Критерии оценки ответов на вопросы

- 5 баллов выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и прочное усвоение материала темы или раздела, были предоставлены полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы.
- 4-3 балла выставляется студенту при наличии несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов, студент демонстрирует знания в объеме пройденной программы.
- 2-1 балла выставляется студенту при наличии несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся, студент демонстрирует недостаточно полные знания по пройденной программе, ответ содержит неструктурированное, нестройное изложение учебного материала.
- 0 баллов выставляется, если студент демонстрирует незнание материала, темы или раздела, ответ содержит грубые ошибки.