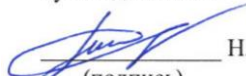





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


Н.И. Игнатьев
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента энергетических систем


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы управления электроприводов
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Современные системы электроприводов
Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 2
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
зачет не предусмотрен
экзамен 2 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
Составитель: доцент

К.А. Штым
К.В.Чупина

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

Цель дисциплины состоит в понимании принципов построения и способов реализации систем управления электроприводов, обеспечивающих изменение координат по заданным законам, а также в формировании навыков расчета и проектирования таких систем с учетом особенностей объектов управления.

Задачи дисциплины:

- освоение принципов функционирования и построения систем управления электроприводами (СУЭП);
- знакомство с техническими средствами СУЭП;
- знакомство с классическими методами анализа и синтеза СУЭП с использованием типовых пакетов прикладных программ.

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 зачетных единиц (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. Алгоритмы управления электроприводами | 2 | 8 | - | 12 | | | | экзамен |
| 2 | Раздел 2. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями | 2 | 10 | - | 24 | - | 27 | 27 | |
| Итого: | | 2 | 18 | - | 36 | - | 27 | 27 | экзамен |

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

Раздел 1. Алгоритмы управления электроприводами (8 часов)

Тема 1. Алгоритмы управления электроприводами (8 часов)

Системы подчиненного регулирования. Системы модального управления. Наблюдающие устройства. Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов и их систем управления. Точностные показатели следящих электроприводов.

Раздел 2. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями (10 часов)

Тема 2. Электроприводы с асинхронными двигателями, с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (6 часов)

Математическое описание асинхронного двигателя. Схемы замещения, векторные диаграммы, системы координат и их взаимосвязь. Законы скалярного управления. Векторное управление асинхронным двигателем. Прямое управление моментом. Управление по вектору потокосцепления ротора. Бездатчиковое управление скоростью.

Тема 3. Электроприводы с синхронными двигателями (4 часа)

Принцип действия электропривода с бесконтактным двигателем постоянного тока. Принцип действия вентильного двигателя. Электропривод с реактивным и вентильно-индукторным двигателями.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Раздел 1. Алгоритмы управления электроприводами (22 часа)

1. Синтез регуляторов в системах подчиненного регулирования (8 часов).
2. Синтез модального регулятора по стандартным уравнениям различного типа (6 часов).
3. Синтез наблюдателей в двухмассовом электроприводе, с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (8 часов).

Раздел 2. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями (14 часов)

1. Синтез регуляторов для асинхронного электропривода с поддержанием постоянства вектора потокосцепления ротора, с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (4 часа).
2. Синтез регуляторов в асинхронном электроприводе с прямым управлением моментом (4 часа).
3. Синтез регуляторов в вентильном электроприводе (6 часов).

Самостоятельная работа (54 часа)

Раздел 1. Алгоритмы управления электроприводами (14 часов)

1. Оформление отчета по результатам выполнения практических работ 1-2.
2. Подготовка к защите практических работ 1-2.

Раздел 2. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями (13 часов)

1. Оформление отчета по результатам выполнения практической работы 3.

2. Подготовка к защите практической работы 3.

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 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

Самостоятельная работа № 1. Оформление и подготовка к защите практических работ № 1-3.

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 задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Пояснительная записка 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 по результатам выполнения практических работ составляет 4-5 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

✓ 86-100 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы. Ответы на вопросы полные, студент хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература.

✓ 76-85 баллов – работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы. Ответы на вопросы полные и/или частично полные.

✓ 61-75 баллов – работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны. Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы. Даны ответы только на элементарные вопросы.

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. Алгоритмы управления электроприводами | ПК-1 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода | Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для | Устный опрос по результатам выполнения практически работ | Экзамен. Вопросы 1-17 перечня типовых вопросов к экзамену |

| | | | |
|--|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | разработки проектной документации системы электропривода | |
| | Раздел 2. Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями | Умеет анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода | |
| | | Владеет навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода | |

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Фролов, Ю. М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212645>

2. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1157271>

3. Дементьев, Ю. Н. Электрический привод : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451078>

Дополнительная литература

1. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/701918>
2. Смирнов, А. Ю. Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями: учебное пособие / А. Ю. Смирнов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 200 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1192105>
3. Симаков Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях: учебное пособие / Симаков Г.М. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 103 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/45354.html>
4. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова.- М.: Академия, 2006. – 304 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:387701&theme=FEFU>
5. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова.- М.: Академия, 2005. – 300 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:394097&theme=FEFU>
6. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский.- М.: Академия, 2007.- 265 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:381706&theme=FEFU>
7. Векторные системы управления электроприводами: Учебное пособие / Фираго Б.И., Васильев Д.С. - Мн.:Вышэйшая школа, 2016. - 159 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1010940>
8. Панкратов В.В. Адаптивные алгоритмы бездатчикового векторного управления асинхронными электроприводами подъемно-транспортных механизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панкратов В.В., Котин Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский

государственный технический университет, 2012.— 143 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/45359.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Учебный центр ОВЕН : [сайт]. – Москва, 2002. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://owen.ru/edu>
2. SIEMENS. Техника автоматизации : [сайт]. – Москва, 2001. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://mall.industry.siemens.com/mall/ru/ru/Catalog/Products/10045207?tree=CatalogTree>
3. Федеральный портал «Российское образование» : [сайт]. – Москва, 2002. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <http://www.edu.ru/>
4. Энергетика : оборудование, документация: [сайт]. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <http://forca.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т.д.); программное обеспечение для выполнения математических расчётов 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 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;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На практическом занятии студентам предлагается работать самостоятельно: изучать схемы систем электроприводов замкнутого типа, их математическое описание, методики расчета параметров настройки отдельных функциональных устройств. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения практических задач по расчету и анализу режимов работы систем электроприводов. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующие документы, просмотреть методические разработки с разобранными примерами;

- **самостоятельная работа** в виде подготовки к выполнению и защите практических работ, курсовой работы, оформлению результатов их выполнения.

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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и | обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключаящими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – |

| | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>читающими машинами, видеувеличителем с возможностью регуляции цветových спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p> | <p>программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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).

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) | Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода | Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода | Способность сформулировать технические требования к конкретной СУЭП, выбрать методику проектирования |
| | умеет (продвинутой) | Умеет анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода | умение выбрать методику проектирования, элементную базу для реализации конкретной СУЭП | Умение определить перечень технических мероприятий при разработке конкретной СУЭП |

| | | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | владеет (высокий) | Владеет навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода | Умеет использовать источники информации для анализа последних достижений в области разработки СУЭП | Знает основных разработчиков современных СУЭП, их достижения и проблемы |
|--|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- своевременность выполнения работ;
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Используется зачетная система оценки.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен во втором семестре, который проводится в устной форме.

Перечень типовых вопросов к экзамену

1. Классификация СУЭП.
2. Требования к СУЭП. Показатели качества.
3. Основные свойства системы автоматического регулирования, настроенной на оптимум по модулю (ОМ).
4. Система с подчинённым регулированием. Структурная схема, достоинства и недостатки.
5. Основные свойства системы автоматического регулирования, настроенной на симметричный оптимум (СО).
6. Определение передаточной функции регулятора типового контура при настройке на оптимум по модулю.
7. Модальное регулирование. Принцип, достоинства и недостатки.
8. Назначение и принцип построения наблюдающего устройства.
9. Система управления электроприводом с двухзонным регулированием скорости.
10. Точностные показатели следящих электроприводов.
11. Прямое регулирование тока в системе частотно-токового управления асинхронным электроприводом.
12. Непрямое регулирование тока в системе частотно-токового управления асинхронным электроприводом.
13. Управление синхронным двигателем в схеме вентильного двигателя.
14. Управление синхронным двигателем в схеме бесконтактного двигателя постоянного тока.
15. Замкнутые системы управления асинхронными электроприводами со скалярным управлением.
16. Электроприводы с синхронным реактивным двигателем.
17. Электроприводы с вентильно-индукторным двигателем.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Таблица 8 – Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

| Баллы (рейтингов ой оценки) | Оценка зачета/ экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 86-100 | <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. |
| 76-85 | <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. |
| 61-75 | <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. |
| 0-60 | <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. |