

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.01.2026 13:14:53
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffcd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2025.13.03.02.0202 .
(шифр ОПОП)

Б1.В.05
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Моделирование электропривода и систем автоматики

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025
(год набора)

Составлена _____ профессором _____ кафедры _____ ЭТиЭО
(должность) (сокращенное наименование кафедры)

_____, _____
Д.Т.Н. , доцентом К. В. Хацевским
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

(подпись)

К. В. Хацевский
(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 _____ г.
число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Электротехника и электрооборудование»

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » _____ 20 _____ г., _____
число месяц год

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ ЭТиЭО _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись)

_____ А. А. Руппель
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ Д.Т.Н., доцент _____ К.В. Хацевский
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста, знающего основы моделирования электропривода и систем автоматики и умеющего выполнять расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматизированных систем с широким использованием средств современной компьютерной техники.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК): дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК): дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК): дисциплина не формирует профессиональные компетенции

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-2	Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	ИД-1ПК-2 Выполняет предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода ИД-2ПК-2 Разрабатывает проектные решения отдельных частей системы электропривода

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС): дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации.

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК): дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках формируемой участниками образовательных отношений части (обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной) основной профессиональной образовательной программы.

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

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Семестр 8						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр. работа	По з.е.	По плану	в том числе			Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
								Контактная работа	СРС	Контроль									
	8					144	144	58	86		4	4	4	28	28		2	86	

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр. работа	По з.е.	По плану	в том числе			Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
								Контактная работа	СРС	Контроль									
	4					144	144	16	128		4	4	4	6	8		2	128	

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

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Формы представления математических моделей.	2		1							6		11
2	Методы моделирования, моделирование динамических звеньев.	2									8		11
3	Инструментальные средства моделирования систем электроприводов.	2			4		2				8		11
4	Моделирование электрических машин.	2		1							8		11
5	Моделирование полупроводниковых преобразователей.	2		1	4		2				8		11
6	Моделирование датчиков в электроприводе	2									8		11
7	Имитационное моделирование систем электроприводов.	4		1							8		11
8	Моделирование разомкнутых и замкнутых систем электроприводов.	2		1	4						8		11
9	Экспериментальное подтверждение работоспособности модели.	2									8		11
10	Моделирование работы машины постоянного тока в программе MatLab	4		1	8		2				8		11
11	Моделирование работы асинхронной машины в программе MatLab	4			8		2				8		18
ИТОГО		28		6	28		8				86		128

Примечание: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Формы представления математических моделей.

Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. Характеристика объектов моделирования. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей.

Тема 2. Методы моделирования, моделирование динамических звеньев.

Общие подходы к моделированию. Виды моделей. Требования к моделям. Допущения при моделировании. Обзор компьютерных пакетов для моделирования. Типовые

линейные и нелинейные звенья и их математическое описание. Передаточная функция. Переходная функция. Частотные характеристики динамических звеньев.

Математическое описание динамических систем и их моделирование. Последовательное, параллельное и встречно-параллельное соединение динамических звеньев. Критерии качества регулирования динамических систем. Математическая модель многомассовой механической системы.

Тема 3. Инструментальные средства моделирования систем электроприводов.

Обзор программного обеспечения для моделирования технических систем. Системы компьютерного моделирования MATLAB, MathCad, Elektronik Workbench. Общие сведения о программе MATLAB. Интерфейс MATLAB. Simulink как инструмент для имитационного моделирования.

Тема 4. Моделирование электрических машин.

Обобщенное математическое описание динамических процессов электро-механического преобразования энергии. Координатные и фазные преобразования уравнений обобщенной машины. Комплексная форма записи уравнений. Математическая модель обобщенного двухфазного электро-механического преобразователя энергии. Математические модели и структурные схемы двигателя постоянного тока. Векторно-матричная модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Математические модели асинхронного двигателя в различных системах координат. Обобщенные структурные схемы электро-механического преобразователя с линеаризованной механической характеристикой.

Тема 5. Моделирование полупроводниковых преобразователей.

Моделирование управляемых полупроводниковых выпрямителей. Моделирование преобразователей постоянного тока. Моделирование автономных инверторов. Моделирование преобразователей частоты.

Тема 6. Моделирование датчиков в электроприводе

Математические модели и структурные схемы тахогенератора постоянного тока, датчиков тока, датчиков напряжения. Модели датчиков угловых перемещений- сельсин и вращающиеся трансформаторы.

Тема 7. Имитационное моделирование систем электроприводов.

Механическая часть электропривода как объект управления. Основные механические и кинематические схемы электропривода. Математические модели механической части электропривода. Векторно-матричные модели механической многомассовых механических систем.

Тема 8. Моделирование разомкнутых и замкнутых систем электроприводов.

Определение и расчет необходимых элементов для создания модели электропривода. Введение и расчет системы обратных связей. Контроль и анализ работы модели по приборам контроля.

Тема 9. Экспериментальное подтверждение работоспособности модели.

Обработка полученной информации. Введение max и min параметров работы элементов для изучения критических параметров работы модели

Тема 10. Моделирование работы машины постоянного тока в программе MatLab

Поэлементное построение имитационной модели машины постоянного тока в программе MatLab. Подключение источников питания, нагрузки и измерительных элементов. Способы построения графиков переходных процессов (пуск, торможение, переход на заданную скорость).

Тема 11. Моделирование работы асинхронной машины в программе MatLab

Поэлементное построение имитационной модели асинхронной машины в программе MatLab. Подключение источников питания, нагрузки и измерительных элементов. Способы построения графиков переходных процессов (пуск, торможение, переход на заданную скорость).

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Содержание лабораторной работы
Тема 3. Инструментальные средства моделирования систем электроприводов	Изучение основных элементов программы Matlab, пакет Simulink Power System. Способы введения элементов в модель. Настройка элементов. Создание элементарных моделей
Тема 5. Моделирование полупроводниковых преобразователей	Принципиальные схемы и модели неуправляемых полупроводниковых выпрямителей. Трансформаторные выпрямительные устройства. Принципиальные схемы и модели тиристорных преобразователей. Моделирование систем управления выпрямителей. Временные диаграммы токов и напряжений
Тема 8. Моделирование разомкнутых и замкнутых систем электроприводов	Моделирование электромеханической системы с последовательно-параллельной коррекцией. Расчет и моделирование следящего электропривода с ПИД-регулятором
Тема 10. Моделирование работы машины постоянного тока в программе MatLab	Моделирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения, способы регулирования электромагнитного момента и скорости вращения. Имитационные модели двигателя постоянного тока независимого возбуждения
Тема 11. Моделирование работы асинхронной машины в программе MatLab	Моделирование асинхронного двигателя, исследование способов регулирования скорости вращения. Имитационные модели асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором

4.4 Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает практических занятий.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите. Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов
Тема 4. Моделирование электрических машин.	1
Тема 5. Моделирование полупроводниковых преобразователей.	1
Тема 10. Моделирование работы машины постоянного тока в программе MatLab	1
Тема 11. Моделирование работы асинхронной машины в программе MatLab	1
Итого	4

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения,

Показатели оценивания	Описание показателя
	отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения преддипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ПК-2

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: **Какое требование не предъявляется к математической модели?**

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине (ПК-2)

1. Программа MatLab – назначение, общие сведения.
2. Применение пакета MatLab для исследования переходных процессов в электрических цепях. Создание алгебраически-дифференциальной математической модели.
3. Применение пакета MatLab для исследования электротехнических комплексов и систем, программа SimuLink. Моделирование однофазного и трехфазного трансформатора в пакете MatLab.
4. Моделирование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в пакете MatLab.
5. Методы решения систем дифференциальных уравнений при помощи пакета MatLab.
6. Моделирование двигателя постоянного тока.
7. Принцип работы двигателя постоянного тока (ДПТ). Конструктивные особенности ДПТ. ДПТ с различными способами возбуждения.
8. Моделирование ДПТ с независимым возбуждением при помощи структурной схемы и виртуальных блоков Simulink.
9. Моделирование синхронных машин.
10. Принцип работы синхронной машины.
11. Вентильные, шаговые и линейные синхронные двигатели. Моделирование синхронного электропривода.
12. Моделирование синхронной машины в генераторном и двигательном режимах.
13. Использование синхронного двигателя для компенсации реактивной мощности.
14. Конечно-элементный анализ магнитных систем электротехнических устройств.
15. Проекционно-сеточные алгоритмы расчета полевых задач.
16. Классификация конечных элементов. Прикладные программы метода конечных элементов.
17. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Connectors и SimPowerSystem BlockSet/Electrical Source

18. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Elements и SimPowerSystem BlockSet/Machines.
19. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Measurements и SimPowerSystem BlockSet/Extra Library\Measurements.
20. Методология и технология разработки ИТ.
21. Методология RAD. Основные особенности методологии RAD. Объектно-ориентированный подход.
22. Визуальное программирование. Событийное программирование.
23. Средства поддержки проектов. Инструментальная среда пользователя. Интегрированные средства разработки программ. Средства CASE-технологий.
24. Примеры использования прикладных программ для автоматизированного контроля электроснабжения.
25. Постановка задач оптимизации систем электроснабжения.
26. Системы телемеханики и телеобработки данных.
27. Применение ИТ SolidWorks для твердотельного конструирования.
28. Программный пакет Ansys. Назначение. Область применения.
29. Схема модели трансформатора и описание виртуальных блоков.
30. Сравнительная таблица заданных и определенных из опытов холостого хода и короткого замыкания параметров трансформатора.
31. Нагрузочная характеристика трансформатора.
32. Рабочие характеристики трансформатора.
33. Схема модели и описание виртуальных блоков асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
34. Механическая характеристика машины в двигательном и генераторном режимах.
35. Рабочие характеристики в двигательном режиме.
36. Исследование синхронного генератора с электромагнитным возбуждением на пассивную нагрузку.
37. Начальные условия при пуске модели.
38. Внешняя и рабочие характеристики синхронного генератора.
39. Исследование машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах.
40. Расчетные формулы параметров схемы замещения асинхронной машины.
41. Расчетные формулы параметров схемы замещения трансформатора.
42. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Каталожные данные трансформатора.
43. Графики механических характеристик машины при различных напряжениях на якоре.
44. Условия Неймана-Дирихле.
45. Уравнения Лапласа и Пуассона.
46. Классификация конечных элементов.
47. Методы Ритца и Галеркина.
48. Определение рекуррентных соотношений.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретические вопросы. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной

форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на зачете допускается использование справочной литературы.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1 Основная учебная литература

1. Фурсов, В. Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В. Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206741> (дата обращения: 11.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Калачев, Ю. Н. SimInTech моделирование в электроприводе / Ю. Н. Калачев. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 106 с. — ISBN 978-5-93700-102-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240965> (дата обращения: 11.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебник для вузов / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18319-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563450> (дата обращения: 02.06.2025).

6.1.2 Дополнительная учебная литература

4. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Голубева ; Голубева Н. В. - Москва : Лань, 2013. — 192 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4862
5. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б. А. Горлач ; Горлач Б.А., Шахов В.Г. - Москва : Лань, 2016. — 292 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74673
6. Основы моделирования систем автоматического управления в среде Matlab [Текст] : учеб. пособие / В. С. Щербаков [и др.]. - Омск : ОИВТ, 2009. - 237 с.
7. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] : учебное пособие / С. В. Поршнев. - Москва : Лань, 2011. - 736 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=650
8. Епифанов, А. П. Электропривод [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. - Москва : Лань, 2012. - 392 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3812>
9. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В. В. Москаленко. - М. : Академия, 2007. - 361 с.
10. Основы моделирования систем автоматического управления в среде Matlab : учеб. пособие / В. С. Щербаков [и др.]. - Омск : ОИВТ, 2009. - 237 с
11. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Лань, 2013. — 208 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5848/>

6.1.3 Периодические издания

12. Электротехника: 21И. Электрические машины и трансформаторы [Текст]: рефератив. журнал/ РАН, ВИНТИ. – М.: ВИНТИ РАН, 1975. – Выходит ежемесячно. - ISSN 0203-5251
13. Электричество [Текст] : ежемес. теорет. и науч.-практ. журнал. - М. : РАН (отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления), Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников (ПЦ МЭИ), 1880 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5380
14. ЭЛЕКТРО: электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : производ.-тех. журнал. - М. : ОАО "Электрозавод", 2000 - . - Выходит раз в два месяца
15. Энергия (Energy): экономика. Техника. Экология [Текст] : ежемес. науч.-попул. и обществ.-полит. иллюстрир. журнал/ РАН, Объединенный ин-т высоких температур РАН. - М. : Наука, 1984 - . - Выходит ежемесячно
16. Энергосбережение [Текст] : специализированный журнал. - М. : Редакция журнала "Энергосбережение". - Выходит 8 раз в год. - ISSN 1609-7505

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

17. <https://e.lanbook.com/>

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

18. MS Excel. Математические вычисления

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

27	Моделирование электропривода и систем автоматики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Лаборатория моделирования электропривода и средств автоматики для проведения занятий семинарского типа: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2