

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.09_2017_128066
Актуализировано: 14.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Проектирование электротехнических устройств

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09 шифр
	Электропривод и автоматика наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Присмотров Николай Иванович

ФИО

Иштуinov Дмитрий Владимирович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>Приобретение знаний, умений и навыков исследования, расчета и наладки систем управления электротехническими устройствами с учетом влияния на их свойства специфических особенностей применяемых технических средств.</p> <p>Изучение способов реализации законов управления движением электропривода на основе типовых инженерных решений, применяемых в конкретных разомкнутых и замкнутых системах управления электротехническими устройствами, в том числе систем электропривода и автоматики.</p>
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение назначения и видов систем управления электротехническими устройствами 2. Изучение разомкнутых систем управления электротехническими устройствами 3. Изучение замкнутых систем управления приводами постоянного и переменного тока

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

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы

Знает	Умеет	Владеет
<p>основы теории замкнутых и разомкнутых систем; математические модели типовых элементов электротехнических устройств с целью исследования режимов работы электротехнических систем; особенности режимов работы электрооборудования (номинальные, аварийные и др.); основные методы расчета и выбора типовых элементов систем управления электротехническими устройствами</p>	<p>применять методы исследования режимов работы систем управления с целью определения параметров, характеристик и состояния электрооборудования</p>	<p>навыками расчета параметров регуляторов и других устройств в составе систем электропривода и автоматики; приемами использования программных пакетов для расчета режимов работы замкнутых электромеханических систем; способностью обрабатывать результаты исследований электротехнических устройств</p>

Компетенция ПК-15

Способен применять требования нормативных документов при разработке систем электропривода, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

Знает	Умеет	Владеет
принципы работы типовых электромеханических систем; требования к проектной технической документации	проводить расчет элементов электромеханических систем, включая устройства защиты и автоматики; разрабатывать схемы электротехнических устройств	навыками расчета элементов электротехнических систем; навыками оформления документации

Компетенция ПК-16

Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор из многообразия актуальных способов решения задач, в том числе в рамках эскизного и технического проектирования систем электропривода и автоматики

Знает	Умеет	Владеет
особенности построения и уровень сложности электротехнических систем в зависимости от технических требований к ним	проводить сравнительный анализ электротехнических систем	навыками определения структуры и состава оборудования с учетом требований к системам управления электротехническими устройствами

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные понятия и определения	ПК-16, ПК-2
2	Проектирование разомкнутых электротехнических устройств	ПК-16, ПК-2
3	Проектирование замкнутых электротехнических устройств	ПК-15, ПК-16, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПК-16, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	180	5	109	72	36	18	18	71	7		7
Заочная форма обучения	4	7, 8	180	5	29	26	8	6	12	151	8		8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Основные понятия и определения»		16.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия и определения	2.00
Л1.2	Классификация систем управления электротехническими устройствами	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Основные понятия и определения в области электропривода	2.00
С1.2	Типовые структуры замкнутых систем регулирования скорости электропривода	2.00
С1.3	Типовые регуляторы систем управления	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Проектирование разомкнутых электротехнических устройств»		38.00
Лекции		
Л2.1	Принципы управления в разомкнутых системах	2.00
Л2.2	Типовые узлы управления пуском и торможением ДПТ	4.00
Л2.3	Типовые узлы управления пуском и торможением АД	4.00
Л2.4	Типовые узлы защиты двигателей	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет статических характеристик двигателей	1.00
П2.2	Расчет сопротивлений пусковых и тормозных реостатов	1.00
П2.3	Расчет и выбор электрических аппаратов	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Разработка и наладка разомкнутой системы управления ДПТ НВ	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Типовые узлы управления пуском и торможением ДПТ НВ	2.00
С2.2	Типовые узлы управления пуском и торможением АД	2.00
С2.3	Типовые узлы защит двигателей	2.00
С2.4	Подготовка к лабораторной работе	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «Проектирование замкнутых электротехнических устройств»		98.50
Лекции		
Л3.1	Особенности построения замкнутых систем управления ДПТ НВ	2.00
Л3.2	Принцип подчиненного регулирования координат ЭП.	2.00

	Двухконтурная система управления скоростью ДПТ НВ.	
ЛЗ.3	Система с двухзонным регулированием скорости ДПТ НВ	2.00
ЛЗ.4	Классификация систем частотного регулирования координат АД	1.00
ЛЗ.5	Разомкнутые системы частотного регулирования скорости АД	2.00
ЛЗ.6	Замкнутые системы скалярного регулирования скорости АД	4.00
ЛЗ.7	Системы векторного регулирования скорости АД	3.00
ЛЗ.8	Применение устройства плавного пуска для формирования динамических режимов работы АД	2.00
ЛЗ.9	Особенности построения цифровых электротехнических устройств	1.00
ЛЗ.10	Типовые элементы цифровых систем управления. Назначение АЦП и ЦАП	0.50
ЛЗ.11	Принципы цифрового измерения скорости и положения. Датчики цифровых систем	0.50
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Выбор комплектного силового преобразователя и элементов силовой части привода	1.00
ПЗ.2	Выбор типа регулятора и расчет его передаточной функции	1.00
ПЗ.3	Особенности параметрирования преобразователя частоты	3.00
ПЗ.4	Расчет статических характеристик системы ПЧ-АД	1.00
ПЗ.5	Расчет динамических характеристик системы ПЧ-АД	3.00
ПЗ.6	Разработка электрической схемы подключения электропривода	3.00
ПЗ.7	Выбор датчиков цифровых систем	1.00
ПЗ.8	Расчет цифровых электротехнических устройств	1.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование устройства плавного пуска АД	4.00
РЗ.2	Исследование режимов работы разомкнутой системы ПЧ-АД	6.00
РЗ.3	Исследование режимов работы замкнутой системы управления ПЧ-АД	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лабораторным работам	2.00
СЗ.2	Изучение принципов работы АЦП и ЦАП	2.00
СЗ.3	Изучение принципов цифрового измерения скорости и положения	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	18.00
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Выбор силового преобразователя и элементов силовой части"	2.50

КЗ.2	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Расчет регулятора скорости"	4.00
КЗ.3	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Разработка функциональной схемы системы управления"	4.00
КЗ.4	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Выбор электрооборудования"	4.00
КЗ.5	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Разработка схемы электрической принципиальной"	4.00
КЗ.6	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Параметрирование ПЧ"	4.00
КЗ.7	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Расчет статических и динамических режимов работы"	4.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Основные понятия и определения»		13.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия и определения	0.50
Л1.2	Классификация систем управления электротехническими устройствами	0.50
Самостоятельная работа		
С1.1	Основные понятия и определения в области электропривода	4.00
С1.2	Типовые структуры замкнутых систем регулирования скорости электропривода	4.00
С1.3	Типовые регуляторы систем управления	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Проектирование разомкнутых электротехнических устройств»		35.00
Лекции		
Л2.1	Принципы управления в разомкнутых системах	1.00
Л2.2	Типовые узлы управления пуском и торможением ДПТ	
Л2.3	Типовые узлы управления пуском и торможением АД	
Л2.4	Типовые узлы защиты двигателей	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет статических характеристик двигателей	

П2.2	Расчет сопротивлений пусковых и тормозных реостатов	
П2.3	Расчет и выбор электрических аппаратов	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Разработка и наладка разомкнутой системы управления ДПТ НВ	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Типовые узлы управления пуском и торможением ДПТ НВ	8.00
С2.2	Типовые узлы управления пуском и торможением АД	8.00
С2.3	Типовые узлы защит двигателей	6.00
С2.4	Подготовка к лабораторной работе	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Проектирование замкнутых электротехнических устройств»		122.50
Лекции		
ЛЗ.1	Особенности построения замкнутых систем управления ДПТ НВ	0.25
ЛЗ.2	Принцип подчиненного регулирования координат ЭП. Двухконтурная система управления скоростью ДПТ НВ.	0.50
ЛЗ.3	Система с двухзонным регулированием скорости ДПТ НВ	0.50
ЛЗ.4	Классификация систем частотного регулирования координат АД	0.25
ЛЗ.5	Разомкнутые системы частотного регулирования скорости АД	1.00
ЛЗ.6	Замкнутые системы скалярного регулирования скорости АД	2.00
ЛЗ.7	Системы векторного регулирования скорости АД	0.50
ЛЗ.8	Применение устройства плавного пуска для формирования динамических режимов работы АД	0.50
ЛЗ.9	Особенности построения цифровых электротехнических устройств	0.50
ЛЗ.10	Типовые элементы цифровых систем управления. Назначение АЦП и ЦАП	
ЛЗ.11	Принципы цифрового измерения скорости и положения. Датчики цифровых систем	
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Выбор комплектного силового преобразователя и элементов силовой части привода	0.50
ПЗ.2	Выбор типа регулятора и расчет его передаточной функции	0.50
ПЗ.3	Особенности параметрирования преобразователя частоты	1.00
ПЗ.4	Расчет статических характеристик системы ПЧ-АД	0.50
ПЗ.5	Расчет динамических характеристик системы ПЧ-АД	1.00
ПЗ.6	Разработка электрической схемы подключения электропривода	1.50

ПЗ.7	Выбор датчиков цифровых систем	0.50
ПЗ.8	Расчет цифровых электротехнических устройств	0.50
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование устройства плавного пуска АД	4.00
РЗ.2	Исследование режимов работы разомкнутой системы ПЧ-АД	
РЗ.3	Исследование режимов работы замкнутой системы управления ПЧ-АД	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лабораторным работам	8.00
СЗ.2	Изучение принципов работы АЦП и ЦАП	4.00
СЗ.3	Изучение принципов цифрового измерения скорости и положения	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Выбор силового преобразователя и элементов силовой части"	10.00
КЗ.2	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Расчет регулятора скорости"	8.50
КЗ.3	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Разработка функциональной схемы системы управления"	12.00
КЗ.4	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Выбор электрооборудования"	12.00
КЗ.5	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Разработка схемы электрической принципиальной"	10.00
КЗ.6	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Параметрирование ПЧ"	10.00
КЗ.7	Разработка замкнутой системы управления ПЧ-АД "Расчет статических и динамических режимов работы"	24.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Терехов, Владимир Михайлович. Системы управления электроприводов : учебник / В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 304 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 296. - ISBN 5-7695-2911-3 : 245.00 р., 189.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Присмотров, Николай Иванович. Выбор мощности двигателя электропривода : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 60 с. - Библиогр.: с. 61. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.05.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Лалетин, Вениамин Иванович. Силовая электроника. Проектирование преобразовательных устройств : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 профиля подготовки "Электропривод и автоматика" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 135 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.11.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Присмотров, Николай Иванович. Электрический привод. Курсовое проектирование : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65, направления 221000.62, 140400.62, профиля подготовки "Электропривод и автоматика" / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 168 с. - Библиогр.: с. 169. - 100 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

4) Никитенко, Геннадий Владимирович. Электропривод производственных механизмов : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям: 110800.62, 110800.68 - Агроинженерия, 140400.62, 140400.68 - Электроэнергетика и электротехника и специальностям: 110302.65 - Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 140211.65 - Электроснабжение / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 236. - ISBN 978-5-9596-0778-4 : 449.90 р. - Текст : непосредственный.

1) Присмотров, Николай Иванович. Динамика электромеханических систем / Н. И. Присмотров ; Вятский государственный университет. - Киров : ВятГУ, 2018. - 290, [1] с. - ISBN 978-5-98228-173-9 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.08.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Протасов, Анатолий Прохорович. Теория автоматического управления : учеб. пособие по курсу "Теория автоматического управления" / А. П. Протасов, В. В. Рычков ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2011. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательная техника. Автономные инверторы электрической энергии : учеб. пособие по курсу "Преобразовательная техника" для студентов, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Вятка : [б. и.], 2010. - 55 с. : ил. - 10.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Присмотров, Николай Иванович. Электрический привод : учеб. пособие: лаб. практикум для студентов специальности 140604 для д/о, з/о / Н. И. Присмотров, С. И. Охупкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 183 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Моделирование электромеханических систем электропривода : метод. указания и лаб. практикум для студентов д/о и з/о: специальность 140604 / ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ ; сост. Д. В. Ишутинов. - Киров : ВятГУ, 2011. - 59 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Системы управления электроприводами : метод. указания и лаб. практикум для студентов д/о и з/о: специальность 140604 / ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ ; сост. Д. В. Ишутинов. - Киров : ВятГУ, 2011. - 51 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

• ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ "ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД"
МЯГКИЙ ПУСКАТЕЛЬ MSF-017
ОСЦИЛЛОГРАФ АСК 2031
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ПРИБОР DMK20
ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД MOVITRAC 31CO15

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128066