

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\_2020\_115252  
Актуализировано: 30.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Управление процессами**

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

Мальшев Евгений Николаевич

---

ФИО

Хорошавин Валерий Степанович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Теория и практика систем управления: принципы построения, математический аппарат, технические средства, конкретные примеры.
Задачи дисциплины	<p>Темы , изучаемые в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы систем управления процессами и принципы их построения;</li> <li>- способы составления математического описания непрерывных, дискретных и стохастических процессов;</li> <li>- алгоритмы и структуры систем управления;</li> <li>- структурный синтез систем по эффективности управления и сложности реализации;</li> <li>- перспективы развития систем управления.</li> </ul>

### 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
классификацию систем управления по решаемым задачам; функционально-структурные особенности систем различного назначения; применяемый математический аппарат; функционально-структурную организацию аппаратных и программных систем, технические средства построения систем	применять методы проектирования систем автоматизации; составлять формальное описание процессов, алгоритмы управления и структуры систем управления; на основании расчета выбирать элементную базу систем управления	навыками исследования и проектирования систем автоматизации и оптимизации процессов с учетом технических требований; приемами обоснованного выбора структуры и состава систем управления; навыками расчета параметров элементов систем управления процессами

#### Компетенция ПК-15

Способен применять требования нормативных документов при разработке систем электропривода, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
Знает	Умеет	Владеет
основные нормативные документы, регламентирующие вопросы проектирования систем управления	использовать современные средства разработки технической документации	приемами оформления типовой технической документации

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Логико-программное управление процессами	ПК-15, ПК-2
2	Оптимальное управление процессами	ПК-2
3	Структурный синтез систем управления	ПК-15
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (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, 8	144	4	85.5	58	36	22	0	58.5		7	8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	144	4	26.5	24	8	8	8	117.5			9

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Логико-программное управление процессами»</b>		<b>32.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные определения. Системный подход к процессам. Требования к управляемым системам, Дискретные и непрерывные процессы. Общая структура систем. Применение приводов. Классификация систем.	2.00
Л1.2	Кодирование информации. Энтропия и информация. Квантование по уровню и времени. Определения и параметры кодов.	2.00
Л1.3	Математический аппарат и типы логических устройств. Способы задания, минимизации и реализации логических функций	2.00
Л1.4	Опасные состязания сигналов. Компараторы релейного, фазового и пропорционального типов	2.00
Л1.5	Алгоритмы функционирования и управления по таблице переходов и циклограмме	2.00
Л1.6	Микропрограммные автоматы	4.00
Л1.7	Логические устройства на ПЛК	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Устройства логического управления (выбор датчиков, преобразователей, исполнительных механизмов, согласующих элементов; составление алгоритма функционирования и управления; построение и минимизация логических функций; составление принципиальных схем и конструкторских документов	10.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	ПЛК FATEK 1	
Р1.2	ПЛК FATEK 2	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Комбинационные и последовательностные ЛУ на ПЛК	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Сдача зачета	0.50
КВР1.2	Контактная внеаудиторная работа	3.50
<b>Раздел 2 «Оптимальное управление процессами»</b>		<b>52.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Классификация оптимальных систем. Задачи статической оптимизации. Аналитическое определение экстремума. Качественный анализ функций перед численным поиском.	1.00
Л2.2	Численные методы в задачах без ограничений (общий алгоритм, Зайделя-Гаусса, наискорейшего спуска,	1.00

	шаговый градиентный, сопряженных направлений).	
Л2.3	Аналитическое и численное решение классических задач на условный экстремум. Неклассические задачи на условный экстремум.	1.00
Л2.4	Постановки задач динамической оптимизации. Свойства функционалов.	1.00
Л2.5	Классическое вариационное исчисление в задачах без ограничений и с ограничениями. Аналитическое конструирование регуляторов с КВИ.	1.00
Л2.6	Принцип максимума(основная теорема, прямое применение в задачах с нелинейным управлением, учет ограничений по управлению).	1.00
Л2.7	Оптимальное по быстродействию управление линейными объектами (управляемость, теорема об n-интервалах, пример синтеза).	2.00
Л2.8	Оптимальное управление нелинейными объектами по быстродействию, на минимум ресурсов, по точности, аналитического конструирования (принцип максимума, условия общности положения, качественный анализ траекторий, численный расчет)	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Анализ, синтез и аппаратная или программная реализация оптимального управления в задачах быстродействия, точности и с ограничением ресурсов для конкретных технологических процессов	12.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Анализ, синтез и аппаратная или программная реализация оптимального управления	28.50
<b>Раздел 3 «Структурный синтез систем управления»</b>		<b>28.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Этапы проектирования структуры. Методы учета множества вариантов структуры (морфологический, альтернативно-графовый, логико-комбинаторный).	2.00
Л3.2	Этапы проектирования структуры. Методы учета множества вариантов структуры (морфологический, альтернативно-графовый, логико-комбинаторный).	2.00
Л3.3	Критерии оптимальности вариантов структуры. Шкалы измерения критериев.	2.00
Л3.4	Методы оптимизации по сложности реализации. Определение эффективных решений. Принципы оптимизации при равноценных и неравноценных критериях сложности и эффективности.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	20.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.3	Сдача зачета	0.50

КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Логико-программное управление процессами»</b>		<b>44.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные определения. Системный подход к процессам. Требования к управляемым системам, Дискретные и непрерывные процессы. Общая структура систем. Применение приводов. Классификация систем.	2.00
Л1.2	Кодирование информации. Энтропия и информация. Квантование по уровню и времени. Определения и параметры кодов.	
Л1.3	Математический аппарат и типы логических устройств. Способы задания, минимизации и реализации логических функций	
Л1.4	Опасные состязания сигналов. Компараторы релейного, фазового и пропорционального типов	
Л1.5	Алгоритмы функционирования и управления по таблице переходов и циклограмме	
Л1.6	Микропрограммные автоматы	
Л1.7	Логические устройства на ПЛК	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Устройства логического управления (выбор датчиков, преобразователей, исполнительных механизмов, согласующих элементов; составление алгоритма функционирования и управления; построение и минимизация логических функций; составление принципиальных схем и конструкторских документов	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	ПЛК FATEK 1	4.00
Р1.2	ПЛК FATEK 2	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Комбинационные и последовательностные ЛУ на ПЛК	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Сдача зачета	
КВР1.2	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Оптимальное управление процессами»</b>		<b>89.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Классификация оптимальных систем. Задачи статической оптимизации. Аналитическое определение экстремума. Качественный анализ функций перед	2.00



	численным поиском.	
Л2.2	Численные методы в задачах без ограничений (общий алгоритм, Зайделя-Гаусса, наискорейшего спуска, шаговый градиентный, сопряженных направлений).	
Л2.3	Аналитическое и численное решение классических задач на условный экстремум. Неклассические задачи на условный экстремум.	
Л2.4	Постановки задач динамической оптимизации. Свойства функционалов.	2.00
Л2.5	Классическое вариационное исчисление в задачах без ограничений и с ограничениями. Аналитическое конструирование регуляторов с КВИ.	
Л2.6	Принцип максимума(основная теорема, прямое применение в задачах с нелинейным управлением, учет ограничений по управлению).	
Л2.7	Оптимальное по быстродействию управление линейными объектами (управляемость, теорема об n-интервалах, пример синтеза).	
Л2.8	Оптимальное управление нелинейными объектами по быстродействию, на минимум ресурсов, по точности, аналитического конструирования (принцип максимума, условия общности положения, качественный анализ траекторий, численный расчет)	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Анализ, синтез и аппаратная или программная реализация оптимального управления в задачах быстродействия, точности и с ограничением ресурсов для конкретных технологических процессов	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Анализ, синтез и аппаратная или программная реализация оптимального управления	81.00
<b>Раздел 3 «Структурный синтез систем управления»</b>		<b>2.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Этапы проектирования структуры. Методы учета множества вариантов структуры (морфологический, альтернативно-графовый, логико-комбинаторный).	2.00
Л3.2	Этапы проектирования структуры. Методы учета множества вариантов структуры (морфологический, альтернативно-графовый, логико-комбинаторный).	
Л3.3	Критерии оптимальности вариантов структуры. Шкалы измерения критериев.	
Л3.4	Методы оптимизации по сложности реализации. Определение эффективных решений. Принципы оптимизации при равноценных и неравноценных критериях сложности и эффективности.	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>9.00</b>

З4.1	Подготовка к сдаче зачета	
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.3	Сдача зачета	
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

2) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика систем управления. Синтез дискретных систем автоматики : учеб пособие для студентов специальности 140604.65; направлений 13.04.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Е. Н. Малышев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 105 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Ланских, Владимир Георгиевич. Интегральная цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 230400.62 и 230101.62 всех профилей, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 232 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 1 : Элементы теории множеств и многомерные пространства. - 2016. - 44 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 2. Основы теории графов и их применение. - 2016. - 38 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 3 : Основы математической логики и теории автоматов. - 2016. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 6 : Математические модели систем автоматического управления. - 2016. - 30 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

8) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа

и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 5 : Основы теории матриц. - 2016. - 50 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

1) Хорошавин, Валерий Степанович. Оптимальное управление электротехническими установками : учеб. пособие для студентов бакалавриата направлений 13.03.02 и 15.03.06. магистрантов направления 13.04.02 и аспирантов специальностей 05.13.01 и 05.09.03 / В. С. Хорошавин, А. В. Зотов ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2019. - 196 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 15.02.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

3) Бесекерский, Виктор Антонович. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 748 с. - ISBN 5-93913-035-6 : 263.70 р. - Текст : непосредственный.

2) Хорошавин, Валерий Степанович. Структурный синтез управляющих устройств оптимальных систем : научное издание / В. С. Хорошавин ; ВятГУ. - Киров : ВятГУ, 2020. - 131, [1] с. - Библиогр.: с. 84-90. - 500 экз. - ISBN 978-5-98228-232-3 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Хорошавин, Валерий Степанович. Особое оптимальное управление нелинейными объектами : [монография] / В. С. Хорошавин, А. В. Зотов ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2019. - 207, [1] с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) 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.

2) Программирование ПЛК FATEK с использованием программы WinProLadder : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02 профиль "Электропривод и автоматика", 15.03.06 всех профилей подготовки, всех форм обучения / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ; сост.: А. Л. Давыдовский, Е. Н. Малышев, В. С. Хорошавин. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 1. - 2014. - 31 с. - 30 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Москвин, Эдуард Валентинович. Прикладные методы построения распределительных информационно-управляющих систем : учеб.-метод. пособие

для студентов направлений 13.03.02, 15.03.06, 4 курс всех форм обучения / Э. В. Москвин, В. С. Грудинин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 77 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.11.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Исследование работы измерителей-регуляторов : учеб.-метод. пособие для студентов направления 140400.62, 221000.62, 1, 2, 3, 4 курс , д/о, з/о / С. И. Охупкин, С. А. Мокрушин, А. Л. Давыдовский, А. Ю. Кутергин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ. - Текст : электронный. Ч. 1. - 2014. - 34 с. - Библиогр.: с. 35. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 11.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **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](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](http://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-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
PLC-100 ТРЕНАЖЕР ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ (НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА FATEK)



**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=115252](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115252)