

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_128034
Актуализировано: 14.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Теория автоматического управления

| 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 |

Киров, 2017 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Зотов Александр Викторович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины | Изучение курса "Теория автоматического управления" (ТАУ) преследует цель изучения основных положений, методов анализа и синтеза линейных непрерывных систем автоматического управления (САУ) применительно к системам управления электроприводами и комплексной автоматизации технологических процессов. |
| Задачи дисциплины | В результате изучения курса студенты должны знать основные виды САУ, методы анализа и синтеза САУ: составления математического описания, структурный и частотный анализ и синтез, анализ устойчивости САУ и их коррекция, анализ показателей качества переходного процесса; знать основные виды систем, уметь пользоваться методами анализа и синтеза указанных систем. |

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 |
| методы разработки структурных динамических схем технических систем, исследования линейных, нелинейных и импульсных САУ на устойчивость; основные показатели качества переходных процессов; методы коррекции линейных, нелинейных и импульсных САУ | применять методы математического анализа с целью исследования и определения параметров устройств, охваченных обратной связью; корректировать линейные, нелинейные и импульсные САУ; решать задачи анализа линейных систем на основе типовых динамических звеньев, нелинейных и импульсных систем автоматического управления | приемами разработки и исследования структурных схем систем электропривода и автоматики, и моделей на их основе; физико-математическим аппаратом решения задач исследования на устойчивость и коррекции линейных, нелинейных и импульсных САУ; методами расчета переходных и установившихся процессов систем электропривода и автоматики |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | ТАУ линейных непрерывных систем. Математическое описание, передаточные и переходные функции САУ и звеньев САУ | ПК-2 |
| 2 | Преобразование структурных схем | ПК-2 |
| 3 | Устойчивость САУ. Коррекция САУ | ПК-2 |
| 4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-2 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|--|
| Зачет | Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения) |
| Экзамен | 5 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |
| Курсовой проект | 5 семестр (Очная форма обучения) 6 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 | 3 | 5 | 144 | 4 | 92.5 | 70 | 36 | 18 | 16 | 51.5 | 5 | | 5 |
| Заочная форма обучения | 3 | 5, 6 | 144 | 4 | 31 | 28 | 10 | 10 | 8 | 113 | 6 | | 6 |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «ТАУ линейных непрерывных систем. Математическое описание, передаточные и переходные функции САУ и звеньев САУ» | | 38.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Основные понятия и определения. Классификация САУ | 2.00 |
| Л1.2 | Математическое описание, передаточная и переходная функция и частотные характеристики (ЧХ) САУ | 2.00 |
| Л1.3 | Идеальные динамические звенья: усилительное, интегрирующее, дифференцирующее и чистого запаздывания. | 4.00 |
| Л1.4 | Динамические звенья первого порядка: апериодическое, реальное, дифференцирующее и форсирующее. | 4.00 |
| Л1.5 | Динамические звенья второго порядка: колебательное и консервативное | 2.00 |
| Л1.6 | Построение переходной функции по результирующей ЛАЧХ минимально-фазовой САУ | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Модели САУ в пространстве состояний | 2.00 |
| П1.2 | Передаточные функции САУ | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Математическое описание, передаточная и переходная функции САУ, частотные характеристики САУ | 1.00 |
| С1.2 | Идеальные динамические звенья, динамические звенья первого и второго порядка | 2.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 8.00 |
| Курсовые работы, проекты | | |
| К1.1 | Математическое описание элементов системы | 5.00 |
| Раздел 2 «Преобразование структурных схем» | | 31.50 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Последовательное соединение звеньев. | 2.00 |
| Л2.2 | Встречно-параллельное соединение звеньев | 4.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | ЛЧХ и переходные функции при последовательном соединении звеньев | 2.00 |
| П2.2 | ЛЧХ и переходные функции при встречно-параллельном соединении звеньев | 4.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Последовательное соединение звеньев | 4.00 |
| Р2.2 | Встречно-параллельное соединение звеньев | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |

| | | |
|---|--|---------------|
| C2.1 | ЛЧХ при последовательном и встречно-параллельном соединении звеньев | 2.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | 3.50 |
| Курсовые работы, проекты | | |
| К2.1 | Полная и линеаризованные структурные схемы. Анализ установившегося режима системы | 6.00 |
| Раздел 3 «Устойчивость САУ. Коррекция САУ» | | 47.00 |
| Лекции | | |
| Л3.1 | Математическое условие устойчивости. Суждение о качестве переходных процессов по распределению корней характеристического уравнения | 2.00 |
| Л3.2 | Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Принцип аргумента и частотный критерий устойчивости Михайлова. | 2.00 |
| Л3.3 | Частотный критерий устойчивости Найквиста. Понятие о запасе устойчивости по фазе и модулю | 2.00 |
| Л3.4 | Логарифмический критерий устойчивости. Суждение о качестве регулирования по запасу устойчивости по фазе и модулю | 2.00 |
| Л3.5 | Желаемые ЧХ САУ. Последовательная коррекция и ее виды | 4.00 |
| Л3.6 | Параллельная коррекция. Моделирование САУ | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П3.1 | Критерий устойчивости Найквиста | 2.00 |
| П3.2 | Последовательная коррекция САУ | 4.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р3.1 | Последовательная коррекция САУ | 8.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С3.1 | Математическое условие устойчивости. Качество переходных процессов и распределение корней характеристического уравнения | 1.00 |
| С3.2 | Запас устойчивости, желаемая частотная характеристика. Коррекция САУ | 2.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Контактная внеаудиторная работа | 8.00 |
| Курсовые работы, проекты | | |
| К3.1 | Построение аппроксимированной ЛАЧХ системы в разомкнутом состоянии. Нахождение ЛАЧХ последовательного корректирующего устройства. Расчёт кривой переходного процесса | 8.00 |
| 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 | | 144.00 |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «ТАУ линейных непрерывных систем. Математическое описание, передаточные и переходные функции САУ и звеньев САУ» | | 35.25 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Основные понятия и определения. Классификация САУ | 0.25 |
| Л1.2 | Математическое описание, передаточная и переходная функция и частотные характеристики (ЧХ) САУ | 0.50 |
| Л1.3 | Идеальные динамические звенья: усилительное, интегрирующее, дифференцирующее и чистого запаздывания. | 0.50 |
| Л1.4 | Динамические звенья первого порядка: апериодическое, реальное, дифференцирующее и форсирующее. | 0.50 |
| Л1.5 | Динамические звенья второго порядка: колебательное и консервативное | 0.50 |
| Л1.6 | Построение переходной функции по результирующей ЛАЧХ минимально-фазовой САУ | 1.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Модели САУ в пространстве состояний | 2.00 |
| П1.2 | Передаточные функции САУ | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Математическое описание, передаточная и переходная функции САУ, частотные характеристики САУ | 6.00 |
| С1.2 | Идеальные динамические звенья, динамические звенья первого и второго порядка | 6.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Курсовые работы, проекты | | |
| К1.1 | Математическое описание элементов системы | 16.00 |
| Раздел 2 «Преобразование структурных схем» | | 40.75 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Последовательное соединение звеньев. | 0.50 |
| Л2.2 | Встречно-параллельное соединение звеньев | 0.25 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | ЛЧХ и переходные функции при последовательном соединении звеньев | 2.00 |
| П2.2 | ЛЧХ и переходные функции при встречно-параллельном соединении звеньев | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Последовательное соединение звеньев | 2.00 |
| Р2.2 | Встречно-параллельное соединение звеньев | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | ЛЧХ при последовательном и встречно-параллельном | 7.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| | соединении звеньев | |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Курсовые работы, проекты | | |
| К2.1 | Полная и линеаризованные структурные схемы. Анализ установившегося режима системы | 25.00 |
| Раздел 3 «Устойчивость САУ. Коррекция САУ» | | 58.50 |
| Лекции | | |
| Л3.1 | Математическое условие устойчивости. Суждение о качестве переходных процессов по распределению корней характеристического уравнения | 1.00 |
| Л3.2 | Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Принцип аргумента и частотный критерий устойчивости Михайлова. | 1.00 |
| Л3.3 | Частотный критерий устойчивости Найквиста. Понятие о запасе устойчивости по фазе и модулю | 1.00 |
| Л3.4 | Логарифмический критерий устойчивости. Суждение о качестве регулирования по запасу устойчивости по фазе и модулю | 1.00 |
| Л3.5 | Желаемые ЧХ САУ. Последовательная коррекция и ее виды | 1.00 |
| Л3.6 | Параллельная коррекция. Моделирование САУ | 1.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| ПЗ.1 | Критерий устойчивости Найквиста | 1.00 |
| ПЗ.2 | Последовательная коррекция САУ | 1.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| РЗ.1 | Последовательная коррекция САУ | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Математическое условие устойчивости. Качество переходных процессов и распределение корней характеристического уравнения | 10.50 |
| СЗ.2 | Запас устойчивости, желаемая частотная характеристика. Коррекция САУ | 10.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Курсовые работы, проекты | | |
| КЗ.1 | Построение аппроксимированной ЛАЧХ системы в разомкнутом состоянии. Нахождение ЛАЧХ последовательного корректирующего устройства. Расчёт кривой переходного процесса | 26.00 |
| 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 | | 144.00 |

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) 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.

2) 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. 4 : Сигналы и их математические модели. - 2016. - 43 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.

Учебная литература (дополнительная)

1) 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.

2) Нос, О. В. Теория автоматического управления: теория управления линейными одноканальными непрерывными системами : учебное пособие / О.В. Нос, Л.В. Старостина. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 202 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3536-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576431/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

4) Куклин, В. В. Практикум по курсу "Теория автоматического управления" : учеб. пособие / В. В. Куклин, В. И. Семеновых ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Рычков, Владимир Викентьевич. Теория автоматического управления : учеб.-метод. пособие для лаб. работ направления подготовки 140400.62 и 221000.62

всех форм обучения / В. В. Рычков ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 49 с. - Библиогр.: с. 48. - 28 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Рычков, Владимир Викентьевич. Теория автоматического управления : учеб.-метод. пособие для выполнения курсовых работ для студентов направления подготовки 140400.62 и 221000.62 всех форм обучения / В. В. Рычков ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 54 с. - Библиогр.: с. 55. - 25 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.03.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) 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.

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 PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М |
| МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141 |
| НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3 |

Специализированное оборудование

| Перечень используемого оборудования |
|--|
| КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb |
| КОМПЬЮТЕР А-2000 |
| ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT |

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 |
| 10 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Confrol system Toolbox Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 11 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Fuzzy Lodic Toolbox Academic new Productf From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |

| | | |
|----|--|------------------------------------|
| 12 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Neural Nefwork Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 13 | 2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 14 | 2012 ВН. Бессроч. лиценз. Simulink Academic new Product From 25 fo 49 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 15 | 2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 16 | 2012 Внеб. Бессроч. лиценз. Parfial Differential Equation Toolbox Academic new Product From 2 fo 4 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |
| 17 | 2012Бюджет Бессроч. лиценз. Optimizafion Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=128034