

**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\_3-15.03.06.01\_2018\_92458  
Актуализировано: 31.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Обработка результатов эксперимента**

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.06 <small>шифр</small>
	Мехатроника и робототехника <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-15.03.06.01 <small>шифр</small>
	Приводы робототехнических и мехатронных систем <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) <small>наименование</small>

Киров, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мальшев Евгений Николаевич

---

ФИО

Пономарев Юрий Геннадьевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дать студентам навыки и умения в области проведения экспериментальных исследований и обработки результатов эксперимента. Научить студентов проводить экспериментальные исследования, работать в коллективе.
Задачи дисциплины	Студенты должны уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов осуществлять сбор и анализ экспериментальных данных с использованием технических средств испытаний электроприводов мехатронных и робототехнических систем, должны владеть навыками проведения экспериментов

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

#### Компетенция ПК-13

готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний		
Знает	Умеет	Владеет
Методы экспериментальных исследований; области применения различных контрольно-измерительных приборов и систем; особенности проведения предварительных испытаний опытных образцов МТ и РТ систем.	Применять контрольно-измерительную аппаратуру для получения результатов эксперимента; вести журналы испытаний и экспериментов.	Навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; навыками планирования эксперимента; навыками проведения экспериментальных испытаний по заданным программам и методикам.

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Подготовка и проведение эксперимента	ПК-13
2	Методы обработки результатов эксперимента	ПК-13
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-13

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная 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	144	4	101.5	70	36	18	16	42.5		7	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Подготовка и проведение эксперимента»</b>		<b>70.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Средства измерения электрических параметров электропривода.	6.00
Л1.2	Приборы и средства измерения технологических параметров систем автоматизации.	6.00
Л1.3	Измерение экспериментальных величин.	4.00
Л1.4	Запись и обработка численных значений экспериментальных величин.	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Определение погрешности непосредственных и измерений.	6.00
П1.2	Определение погрешности косвенных измерений.	6.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Измерение электрических величин.	2.00
Р1.2	Приборы и средства измерения технологических параметров.	2.00
Р1.3	Измерение экспериментальных величин. Оценка и анализ полученных данных.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Современные средства измерения физических величин.	8.00
С1.2	Подготовка к лабораторным работам	6.00
С1.3	изучение нормативных документов по методике проведения измерений	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 2 «Методы обработки результатов эксперимента»</b>		<b>70.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Дисперсионный анализ	4.00
Л2.2	Метод наименьших квадратов	4.00
Л2.3	Моделирование.	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Применение метода наименьших квадратов	6.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Обработка результатов эксперимента. Моделирование.	4.00
Р2.2	Оценка и анализ модели объекта, полученной по экспериментальным данным	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Применение методов обработки экспериментальных данных.	6.00
С2.2	Современные средства анализа и создания моделей	8.00

	объектов управления.	
С2.3	Моделирование в САПР.	9.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	контактная внеаудиторная работа	19.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	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 ознакамливаются 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)**

1) Метрология и электроизмерения в телекоммуникационных системах : учеб. пособие / С. И. Боридько, Н. В. Дементьев, Б. Н. Тихонов, И. А. Ходжаев ; ред. Б. Н. Тихонов. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 360 с. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 349-352. - ISBN 978-5-9912-0245-9 : 577.50 р. - Текст : непосредственный.

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) 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.

5) Клестов, В. И. Основы научных исследований : Учеб. пособие. Для студентов специальности 181300 / В. И. Клестов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

4) Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 419 с. - ISBN 978-5-94178-201-7 : 472.50 р. - Текст : непосредственный.

б) Клестов, Владимир Иванович. Основы экспериментальных исследований : учеб. пособие / В. И. Клестов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 118 с. - Библиогр.: с. 117-118. - 146.80 р. - Текст : непосредственный.

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

1) Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Приборостроение", "Оптотехника" / под ред. В. В. Алексеева. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 378, [1] с. : ил., табл. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - Библиогр.: с. 374-375. - ISBN 978-5-7695-5052-2 В пер. : 339.90 р. - Текст : непосредственный.

2) Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 2-е изд., доп. -

М. : Высш. шк., 2006. - 800 с. : ил. - Библиогр.: с. 756-758. - ISBN 5-06-004325-8 : 347.00 р., 275.52 р., 384.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Красных, А. А. Электрозащитные средства и устройства контроля опасных факторов : учеб. пособие для подготовки бакалавров и магистров направления 140400.62 всех профилей подготовки, аспирантов научных специальностей 051402 и 050903 / А. А. Красных ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭиЭ. - Киров : [б. и.], 2013. - 218 с. - Библиогр.: с. 159-160. - 50 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Красных, Александр Анатольевич. Метрологические характеристики средств измерений : учеб.-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Красных, В. П. Мусинов ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭиЭ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 68 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 15.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Красных, Александр Анатольевич. Метрология в задачах и тестах : учебно-метод. пособие для студентов направлений: 140400.62 и 140400.68 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. А. Красных ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭиЭ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 244 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Идентификация объекта управления по экспериментальным частотным характеристикам : метод. указания по выполнению контр. работы: дисциплина "Идентификация и диагностика систем": специальность 220201 / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. А. Б. Кислицын, В. В. Куклин. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) 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.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Ланских, Владимир Георгиевич. Методы и алгоритмы обработки сигналов и данных : учебное наглядное пособие для магистрантов направления подготовки 27.04.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Управление и информационные технологии в технических системах" / В. Г. Ланских, Ю. В. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 23 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Ланских, Юрий Владимирович. Автоматизация моделирования и проектирования электронных схем : учебное наглядное пособие для

бакалавриантов направления подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Информационные технологии в системах управления" / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 38 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Приборы и техника эксперимента : учебное наглядное пособие для студентов направления 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ ; сост. Е. Н. Малышев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 43 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### **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=3-15.03.06.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.06.01)
- 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-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
АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА И КОЛИЧЕСТВА ЭНЕРГИИ "AR.5L Kit5"
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
КОМПЬЮТЕР А-2000
ОСЦИЛЛОГРАФ АСК 2031
ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ TPS2014В ТЕКТРОНИХ
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 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 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=92458](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=92458)

