

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРХНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 23:50:54 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877f1f3	Рабочая программа дисциплины "Компьютерная автоматизация эксперимента" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Компьютерная автоматизация эксперимента**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса - ознакомить студентов основами знаний по автоматизации экспериментальной отработки гидроаэрогазодинамических исследований, с методами физических измерений, и с основными средствами контроля и управления экспериментальными установками.

Задачи:

1. Повышение технической грамотности студентов естественно-научных специальностей.
2. Ознакомление с экспериментальными средствами измерения и автоматики гидроаэрогазодинамических исследований
3. Овладение навыками в понимании физического смысла рассматриваемых вопросов и в использовании современной измерительной аппаратуры

Результаты изучения дисциплины направлены на достижение следующих индикаторов:

- УК-4.1 Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-4.2 Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения
- УК-4.3 Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах)
- ПК-1.1. Имеет представление о современных методах проведения расчетов параметров нагружения конструкций изделий, включая метод конечных элементов, основах теории теплопередачи, радиационного теплообмена, современных методах обработки данных, математических методах проведения баллистических расчетов, основах аэродинамики, методах проектирования ракет.
- ПК-1.2. Демонстрирует умение применять современные системы автоматизированного проектирования (САПР), в том числе: пакеты прикладных программ конечно-элементного анализа; пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных, автоматизации эксперимента.
- ПК-1.3. Имеет практический опыт математического моделирования и применения пакетов прикладных программ для решения задач аэрогазодинамики, тепловой защиты, прочности, динамики движения в области РКТ.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.ДВ.03.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Дискретная математика

Архитектура вычислительных систем

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Аэрогазодинамический эксперимент

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

**Знать:**

Для достижения УК-4.1:

- Основные термины дисциплины на английском языке.

**Уметь:**

Для достижения УК-4.2:

- Читать техническую документацию на английском языке.

**Владеть:**

Для достижения УК-4.3:

- Навыками использования технической документации на английском языке.

**ПК-1: Способен к отработке прочностных, аэродинамических, теплофизических характеристик изделий РКТ на основе современных пакетов прикладных программ, к математическому моделированию в области динамики, баллистики и управления полетом на базе современных компьютерных технологий**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1:

знать основы схемотехники функциональных устройств автоматизированных систем, основы схемотехники цифро-аналоговых преобразователей;

знать принципы работы датчиков для измерения механических величин.

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2:

уметь применять принципы преобразования различных физических величин в цифровую форму.

уметь применять измерительные датчики, цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3:

владеть навыками применения измерительных датчиков, цифро-аналоговых и аналогово-цифровых преобразователей;

владеть навыками практической реализации автоматизированной системы исследований.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- Основные термины дисциплины на английском языке.
3.1.2	- Основы схемотехники функциональных устройств автоматизированных систем, основы схемотехники цифро-аналоговых преобразователей;
3.1.3	- Принципы работы датчиков для измерения механических величин.
3.1.4	- Способы использования компьютера для управления ходом эксперимента. Общие принципы и требования, предъявляемые к автоматизированным системам. - Составные компоненты автоматизированных исследовательских систем.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- Читать техническую документацию на английском языке.
3.2.2	- Использовать интерфейсы периферийных устройств компьютерных систем, расширять функциональные возможности компьютерных систем.
3.2.3	- Применять принципы преобразования различных физических величин в цифровую форму.
3.2.4	- Применять измерительные датчики, цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- Навыками использования технической документации на английском языке.
3.3.2	- Навыками применения измерительных датчиков, цифро-аналоговых и аналогово-цифровых преобразователей;
3.3.3	- Навыками практической реализации автоматизированной системы исследований.
3.3.4	- Навыками подключения к компьютеру периферийных устройств и его коммуникации с другими компьютерами, используя параллельный и последовательный интерфейсы соединений.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе :	
аудиторные занятия : 68	
самостоятельная работа : 75,8	
контактная работа: 68,2 ИКР: 0,2	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Основы схемотехники функциональных устройств автоматизированных систем</b>			
1.1	Сопряжение компьютера с экспериментом. Способы использования компьютера для управления ходом эксперимента. Автоматизация эксперимента, как комплекс средств и методов для ускорения сбора и обработки экспериментальных данных, интенсификации использования экспериментальных установок. Общие принципы и требования, предъявляемые к автоматизированным системам. Составные компоненты автоматизированных исследовательских систем. /Пр/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
1.2	Понятие измерительного канала, каналов обмена. Интерфейсные устройства со-единения блоков автоматизированных систем. Примеры практической реализации автоматизированной системы исследований. Система двоичного машинного счисления. Физические формы представления чисел в канал обмена ЭВМ. Носители цифровой информации. Символьные кодовые таблицы. Структура адресации в процессорных устройствах. Двоичный формат машинного исчисления. Датчики изображения. Видеоконтрольные устройства. /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
1.3	Сопряжение компьютера с экспериментом. Способы использования компьютера для управления ходом эксперимента. Автоматизация эксперимента, как комплекс средств и методов для ускорения сбора и обработки экспериментальных данных, интенсификации использования экспериментальных установок. Общие принципы и требования, предъявляемые к автоматизированным системам. Составные компоненты автоматизированных исследовательских систем. /Лаб/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	<b>Раздел 2. Принципы работы датчиков для измерения механических величин</b>			



2.1	<p>Измерительные датчики и их классификация. Виды преобразования физических явлений одного рода в явления другого рода (в другой физической области). Определение измерительных датчиков. Классификация датчиков по свойствам преобразования энергии, по измеряемой физической величине и по принципу действия. Датчики смещений: резистивные, емкостные, индуктивные, оптические. Тензометрические датчики. Оптические кодировщики. Кселерометры. Датчики абсолютного и относительного давления. Датчики перепада давления. Датчики скорости потока. Понятие прямого и обратного пьезоэффекта. Основные типы пьезокерамических датчиков. Пьезодатчики ускорений и примеры их использования в технике. Пьезодатчики давления и их классификация. Пьезокерамические актюаторы. Примеры исполнительных элементов на пьезоприводах в автоматизированных системах. Пьезокерамические преобразователи и их виды. Понятие термоэлектричества. Термоэлектрический эффект Зеебека. Понятие термоэлектрической электродвижущей силы. Электротермические эффекты Пельтье и Томсона. Устройство термопары. Основные виды термопар. Датчики температуры их классификация. Понятие абсолютной и относительной температуры. Примеры измерительных температурных трактов измерения. Термометры излучения - пирометры. /Пр/</p>	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
2.2	<p>Приборы с зарядовой связью и контактные датчики изображения. Системы обработки изображений. Структура фоточувствительных элементов. Линейная и поверхностная конфигурация приборов с зарядовой связью.</p> <p>Промышленные интерфейсы измерительных систем /Ср/</p>	7	25	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
2.3	<p>Измерительные датчики и их классификация. Виды преобразования физических явлений одного рода в явления другого рода (в другой физической области). Определение измерительных датчиков. Классификация датчиков по свойствам преобразования энергии, по измеряемой физической величине и по принципу действия. Датчики смещений: резистивные, емкостные, индуктивные, оптические. Тензометрические датчики. Оптические кодировщики. Кселерометры. Датчики абсолютного и относительного давления. Датчики перепада давления. Датчики скорости потока. Понятие прямого и обратного пьезоэффекта. Основные типы пьезокерамических датчиков. Пьезодатчики ускорений и примеры их использования в технике. Пьезодатчики давления и их классификация. Пьезокерамические актюаторы. Примеры исполнительных элементов на пьезоприводах в автоматизированных системах. Пьезокерамические преобразователи и их виды. Понятие термоэлектричества. Термоэлектрический эффект Зеебека. Понятие термоэлектрической электродвижущей силы. Электротермические эффекты Пельтье и Томсона. Устройство термопары. Основные виды термопар. Датчики температуры их классификация. Понятие абсолютной и относительной температуры. Примеры измерительных температурных трактов измерения. Термометры излучения - пирометры. /Лаб/</p>	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	<b>Раздел 3. Основы схемотехники цифро-аналоговых преобразователей</b>			



3.1	<p>Предназначение операционных усилителей. Блок схема операционного усилителя. Понятие инвертирующего не инвертирующего включения операционного усилителя. Функциональные устройства на операционных усилителях для выполнения математических операций. Активные электрические фильтры на операционных усилителях. Определение схем с «барьером изоляции». Трансформаторные, емкостные и оптические изоляторы. Входные, выходные цепи изолированных усилителей. Изолированные источники питания. Практическое использование изолированных усилителей в автоматизированных системах. Параметры цифро-аналоговых преобразователей. Предназначение цифро-аналоговых преобразователей в автоматизированных системах.</p> <p>Виды выходных сигналов преобразователей. Типы преобразуемых цифровых интерфейсов. Классификация преобразователей по быстродействию. Применение цифро-аналоговых преобразователей. Преобразование, осуществляемое с помощью широтноимпульсной модуляции в составе микропроцессорных систем. Последовательный преобразователь на переключаемых конденсаторах. Погрешность преобразований их достоинства и недостатки. Практическое применение.</p> <p>Преобразование, осуществляемое на суммирование весовых токов, суммирование зарядов или суммирование напряжений. Оценка быстродействия преобразователей. Практическое применение быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей. /Пр/</p>	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
3.2	<p>Параметры аналого-цифровых преобразователей. Основные принципы преобразования различных физических величин в цифровую форму. Преобразование напряжения в цифровой код. Процедура дискретизации и квантования не-прерывных временных функций исходных сигналов. Применение равномерной и неравномерной дискретизации в системах обработки информации. Погрешности восстановления исходного сигнала. Требования к быстродействию аналого-цифровых преобразователей. Введение понятия компаратора. Организация, соответствующих разрядности преобразователя, эквидистантных опорных напряжений. Логическое преобразование в приоритетном шифраторе преобразователя. Практическое применение быстродействующих преобразователей в автоматических системах.</p> <p>Параллельные аналого-цифровые преобразователи. Многоступенчатые и многотактные последовательно-параллельные аналого-цифровые преобразователи. Последовательные аналого-цифровые преобразователи. Построение АТ ИТТ последовательного счета. Основные достоинства преобразователей данного класса. Помехоустойчивые интегрирующие аналого-цифровые преобразователи многотактного интегрирования и преобразователи напряжение-частота. Точность и скорость преобразования. Сложность аппаратной реализации.</p> <p>Интерфейсы периферийных устройств компьютерных систем. Расширение функциональных возможностей компьютерных систем. Подключение к компьютеру периферийных устройств и его коммуникации с другими компьютерами. Параллельный и последовательный интерфейсы соединений. « Проблема роста » в подключении компьютерной периферии. Универсальная последовательная шина. Последовательная шина «огненный провод» для цифровой передачи видео изображения</p> <p>Погрешности измерений при экспериментальных исследованиях и методы обработки опытных данных /Ср/</p>	7	30,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1



3.3	<p>Предназначение операционных усилителей. Блок схема операционного усилителя. Понятие инвертирующего не инвертирующего включения операционного усилителя. Функциональные устройства на операционных усилителях для выполнения математических операций. Активные электрические фильтры на операционных усилителях. Определение схем с «барьером изоляции». Трансформаторные, емкостные и оптические изоляторы. Входные, выходные цепи изолированных усилителей. Изолированные источники питания. Практическое использование изолированных усилителей в автоматизированных системах. Параметры цифро-аналоговых преобразователей. Предназначение цифро-аналоговых преобразователей в автоматизированных системах.</p> <p>Виды выходных сигналов преобразователей. Типы преобразуемых цифровых интерфейсов. Классификация преобразователей по быстродействию. Применение цифро-аналоговых преобразователей. Преобразование, осуществляемое с помощью широтноимпульсной модуляции в составе микропроцессорных систем. Последовательный преобразователь на переключаемых конденсаторах. Погрешность преобразований их достоинства и недостатки. Практическое применение.</p> <p>Преобразование, осуществляемое на суммирование весовых токов, суммирование зарядов или суммирование напряжений. Оценка быстродействия преобразователей. Практическое применение быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей. /Лаб/</p>	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
3.4	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	7	0,2	Л1.1 Л1.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Практические работы.  
Вопросы для собеседования.  
Вопросы к зачету.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задания для практической работы (полученные результаты записать на английском языке):

1. Измерение внутрикамерного давления температуры модельного порохового двигателя. Анализ результатов измерения.
2. Расчёт параметров динамики движения для конкретного изделия.
3. Градуировка тензометрических державок модели изделия.
4. Измерения параметров скоростного потока вод в рабочем участке гидродинамической трубы.
5. Видеорегистрация процессов в гидродинамических трубах. Слайдовая обработка результатов эксперимента на компьютерной видеостудии.
6. Математическая обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Косвенные измерения. Оценка суммарной погрешности результатов.
7. Сбор, обработка и регистрация измерительной информации с помощью компьютерной системы. Обслуживание 16 -ти канальной платы аналогово-цифрового преобразователя, регистрация процесса и обработка результата.

Пример статьи для перевода см. в приложении.

Англоязычные научные статьи для перевода могут быть взяты из Вестника РФФИ, издание на английском языке.

Вопросы для собеседования:

1. Для каких целей используются аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи сигналов? Какова их роль в современных электронных устройствах? Перечислите основные этапы обработки аналоговых сигналов цифровыми методами и поясните их суть.
2. Поясните сущность и общие принципы цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразований. Какие базовые узлы используются при построении преобразователей? На чем базируется цифро-аналоговое преобразование? Какие основные операции выполняются при аналого-цифровом преобразовании? В чем состоит недостаток их совмещения? Какие способы используют для аналого-цифрового преобразования и в чем их сущность?



3. Перечислите основные классификационные признаки ЦАП и АЦП. Какие характерные признаки имеют ЦАП и АЦП?
4. На какие группы можно разбить технические показатели ЦАП и АЦП?
5. Назовите основные статические и динамические показатели преобразователей. Поясните, какие качества преобразователей они характеризуют.
6. Перечислите основные типы параллельных ЦАП с суммированием эталонных напряжений и токов. Каковы их особенности? Поясните принцип построения схемы и работы каждого из преобразователей.
7. На каком принципе строят ЦАП последовательного типа? Поясните принцип построения и функционирования ЦАП с ШИМ.
8. Какие базовые элементы используются в ЦАП на переключаемых конденсаторах? Приведите схемы 4-разрядных ЦАП с матрицей конденсаторов и поясните принцип их работы. Как строится и работает сигма-дельта ЦАП? В чем состоят особенности преобразователей на переключаемых конденсаторах по сравнению с классическими ЦАП?
9. Что такое сегментация? Как осуществляется сегментирование с использованием строковых ЦАП? Поясните принцип построения и работы сегментированных ЦАП с токовым выходом и с использованием преобразователя на переключаемых конденсаторах.
10. Перечислите основные типы быстродействующих АЦП. Каковы недостатки параллельных АЦП? С помощью каких средств достигается упрощение АЦП при небольшой потере быстродействия? Поясните принцип построения и работы двух ступенчатых и конвейерных АЦП.
11. Перечислите основные типы последовательных АЦП и дайте их краткую характеристику. Поясните принцип построения и работы АЦП на переключаемых конденсаторах, АЦП с двойным интегрированием, АЦП ускоренного интегрирования, АЦП последовательного приближения, многоступенчатых АЦП последовательного счета.
12. Что служит основой для построения сигма-дельта АЦП? Поясните принципы модуляции. Какие средства используют для повышения качества преобразования?

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету (знать основные термины дисциплины на английском языке):

1. Основные принципы работы первичных преобразователей (датчиков), применяемых при гидроаэрогазодинамических исследованиях (тензорезистивный эффект, пьезоэлектрический эффект, эффект измерения электрической ёмкости, электромагнитные явления).
2. Способы измерения давлений при гидроаэрогазодинамических исследованиях в потоке жидкости или газа, на поверхности тел вращения.
3. Способы измерения скоростей потока жидкости или газа при гидроаэродинамических исследованиях (малые скорости, большие скорости).
4. Методы оценки суммарной погрешности экспериментального определения гидроаэрогазодинамических характеристик.
5. Автоматизированные системы обработки экспериментальных данных на гидроаэрогазодинамических стендах ГРЦ.
6. Общие принципы и задачи автоматизации.
7. Структура автоматизированной системы.
8. Системы счисления.
9. Преобразователи физических явлений. Активные и пассивные измерительные датчики.
10. Электромеханические датчики (смещения, деформации, силы, давления, потока, акселерометры, пространственного положения).
11. Пьезоэлектрические датчики (пьезокерамические датчики, пьезопроводы, пьезокерамические преобразователи).
12. Термоэлектрические датчики (термопарные датчики температуры, резистивные и полупроводниковые датчики, пирометрия).
13. Оптические датчики. Датчики изображения. CCD линейка и матрица.
14. Операционный усилитель. Функциональные устройства на операционных усилителях. Частотные электрические фильтры.
15. Принципы построения изолированных измерительных усилителей.
16. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
17. Параллельные ЦАП.
18. Последовательные ЦАП.
19. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
20. Параллельные АЦП.
21. Последовательно-параллельные АЦП.
22. Последовательные АЦП.
23. Оптические датчики положения.



24. Принципы построения изолированных измерительных усилителей.
25. Частотные электрические фильтры.
26. Виды интерфейсов.
27. Типы интерфейсного обмена (синхронный, асинхронный, изохронный).
28. Параллельный LPT-порт (характеристики).
29. Последовательный COM-порт (характеристики).
30. Порт последовательная шина USB (характеристики).

#### 6.4. Критерии оценивания

##### Критерии оценки собеседования

«отлично»

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения

«хорошо»

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает свою позицию

«удовлетворительно»

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию

«неудовлетворительно»

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал

##### Критерии оценивания теста

Отметка «отлично» ставится в том случае, если набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (мах – 100) 96-100

Отметка «хорошо» – если 76-95 баллов.

Отметка «удовлетворительно» – если 60-75 баллов.

Отметка «неудовлетворительно» – если менее 60 баллов

Отметка «зачтено» ставится в том случае, если набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (мах – 100) 60-100.

Отметка «не зачтено» – если менее 60 баллов.

##### Критерии оценивания практической работы:

"Отлично"

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ

"Хорошо"

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;

- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;

- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;
- 2) не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

##### Критерии оценивания понимания статьи:



“5” – «отлично» (96-100 баллов) «зачтено» – 100 – 75% понимания основного содержания текста, студент умеет свободно (почти свободно) и аргументировано высказываться, обстоятельно излагать содержание прочитанного, логически выстраивать свое сообщение, развивать отдельные положения и делать соответствующие выводы, изложение оформлено правильно грамматически и лексически.

“4” – «хорошо» (76-95 баллов) «зачтено» – 75% понимания основного содержания текста, студент может кратко излагать содержание прочитанного обосновать и объяснить свои взгляды, в изложении допускаются 2-3 незначимые грамматические или лексические ошибки.

“3” – «удовлетворительно» (60-75 балл) «зачтено» – 75 – 50% понимания основного содержания текста, студент может использовать простые фразы и предложения, но недостаточно понятно и обстоятельно излагать содержание прочитанного, в изложении 2-3 грамматические или лексические ошибки.

“2” – «неудовлетворительно» (0-60 балл) «незачтено» – менее 50% понимания основного содержания текста, искажение содержания, превышение количества грамматических и лексических ошибок, студент владеет недостаточным словарным запасом, затрудняется в изложении прочитанного.

Критерии оценивания ответа студента на зачёте:

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки «зачтено» в следующих случаях:

– студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, утверждения теорем приведены с доказательствами, свободно оперирует понятиями, терминами; в ответе прослеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер; все решения задач выполнены верно.

– ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий, допущены незначительные ошибки в решении задач, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

– студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, допущены незначительные ошибки в решении задач.

Оценка «незачтено» за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:

– студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал;

– не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Покотило С. А.	Электротехника и электроника: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=727558">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=727558</a> )	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2026	ЭБС
Л1.2	Гальперин М.В.	Электротехника и электроника: учебник ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=471085">https://znanium.ru/catalog/document?id=471085</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2026	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
--	---------	----------	---------------	--------



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Суханова Н. В.	Основы электроники и цифровой схемотехники: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482032">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482032</a> )	Воронеж : Воронежский государственный инженерных технологий, 2017	ЭБС
Л2.2	Глинкин Е. И., Глинкин М. Е.	Технология аналого-цифровых преобразователей: научное электронное издание: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570308">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570308</a> )	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	ЭБС
Л2.3	Дуркин В. В., Тырыкин С. В., Белоруцкий Р. Ю.	Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебно-методическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575380">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575380</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	ЭБС

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Габдреева Н. В., Светлова Р. М., Агеева А. В., Яхина Р. Р., Ибрахим С., Хаун Ш., Диас Д.	Словарь технических терминов с переводом на английский, французский, испанский, китайский, арабский языки ( <a href="https://e.lanbook.com/book/102570">https://e.lanbook.com/book/102570</a> )	Москва : ФЛИНТА, 2017	ЭБС

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

OpenOffice

SMath Studio Desktop

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 .
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <http://biblioclub.ru/>.
3. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <https://urait.ru>.
5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 305.
  2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 305.
- Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 38 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование:
- аудио колонки Sven, проектор Epson, экран настенный, компьютер ColorSit, монитор Asus.



Программное обеспечение:

Операционная система Windows xp Акт приема-передачи от 26.03.2008.

Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение.

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: Миасс, ул. Керченская, д. 1 №310 – межкафедральная информационно-вычислительная лаборатория 2

Аудитория на 20 мест.

Доска ученическая поворотная, жалюзи, стулья, столы компьютерные, аудио колонки, компьютеры, сплит система, система видеонаблюдения и др.

- Операционная система Windows 8

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014;

- Операционная система Windows 10

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 0000-000021 от 12.09.2017

Акт приема-передачи 0000-000441 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 0000-000441 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Требование-накладная №0000-000066 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019;

- NX Nastran, Solid Edge, Trancenter на основании договора об оказании услуг № К-1122-Р от 31.05.2018 г. ;

-Siemens Solid Edge на основании договора об оказании услуг № К-1122-Р от 31.05.2018 г. ;

-ANSYS provides free student software products perfect for work done outside the classroom;

-Adobe Reader свободное программное обеспечение;

-Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019;

-OpenOffice свободное программное обеспечение;

-MPC-NC свободное программное обеспечение;

-Google Chrome свободное программное обеспечение.

4. Помещение для самостоятельной работы: Миасс, ул. Керченская, д. 1 Читальный зал, аудитория 312.



Основное оборудование: Количество посадочных мест - 42, 1 персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, Wi-Fi. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014; Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012; Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Компьютерная автоматизация эксперимента», студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекциях, лабораторных и практических занятиях, но и о того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения экзаменационной оценки.

Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение как лабораторных, так и практических занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволяют добиться высоких результатов.

Студенту рекомендуется конспектировать материалы практических занятий, составлять отчеты по проделанной работе. Помимо лекционного материала нужно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом до практических и лабораторных занятий необходимо взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу и периодические издания.

На лабораторных и практических занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки составления презентаций и отчетов. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. Все контрольные работы и письменные задания являются обязательными для выполнения.

Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей дипломной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их промежуточной аттестации и экзамену. Промежуточная аттестация обычно проводится два раза в семестр. Она отражает посещение студентами лекций и работу на лабораторных и практических занятиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции в TeamOffice365) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальные сети, мессенджеры).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, Office365. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным



программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование,  
Компьютерная автоматизация эксперимента, 2026, очная**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Р.Е. Молодцов

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от  
«13» апреля 2021 г. № 247-1**