

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске  
В.В. Рожков  
« 10 / 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки: **Автоматизированные системы обработки информации  
и управления**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2022**

**Смоленск**

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 20\_17 г. № 929

**Программу составил:**

уч. степ., звание (или должность) к.т.н. доцент Тихонов В.А.



подпись

ФИО

«21» сентября 2021 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительная техника»  
«22» сентября 2021 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой вычислительной техники**  
**д.т.н., профессор**



**А.С. Федулов**

«08» октября 2021 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе**  
**с ЛОВЗ и инвалидами**



**Е.В. Зуева**

«08» октября 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является формирование знаний, умений и навыков в выборе основных показателей контроля и управления автоматизированных систем, типов преобразователей информации.

**Задачи:** изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, касающихся проектирования автоматизированных систем обработки и управления:

- основ построения первичных преобразователей информации;
- компонентов для построения первичных преобразователей информации;
- основных типов датчиков информации;
- типовых характеристик современных первичных преобразователей информации.

Дисциплина «Преобразователи первичной информации» направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

**ПК-8** - способности проводить работы по проектированию и исследованию автоматизированных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к блоку дисциплин вариативной части профессионального цикла образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления» направления 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника.

В соответствии с учебным планом по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника дисциплина «Преобразователи первичной информации» (Б1.В.14) базируется на следующих дисциплинах:

Теория автоматического управления

Проектирование АСОИУ

Проектно-технологическая практика

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Преддипломная практика

Государственная итоговая аттестация

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<p>ПК-8. Способен проводить работы по проектированию и исследованию автоматизированных систем</p>	<p>ПК-8.1. Проектирует автоматизированные системы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения электрических схем простейших элементов,</li> <li>- физические и математические модели основных элементов электрических схем</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с технической документацией;</li> <li>- использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач;</li> <li>- использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования;</li> <li>- моделировать электрические схемы основных цифровых элементов;</li> <li>- проектировать электрические схемы, реализующие требуемые логические функции</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерения основных статических характеристик,</li> <li>- навыками измерения основных динамических характеристик,</li> <li>- навыками разработки электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки,</li> <li>- навыками проверки функционирования электрических схем стандартных ячеек библиотеки</li> </ul>



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Наименование	Семестр 7							Итого за курс											
		Академических часов				Контроль	з.е.	Академических часов				Контроль	з.е.							
		Всего	Кон такт.	Лек	Лаб			Пр	КР	СР	КР			СР	Контроль					
Б1.В.14	Преобразователи первичной информации	108	34	18	16			65	9	3	3аО	108	34	18	16			65	9	3

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

**Виды промежуточной аттестации (виды контроля):**

ЗаО - зачет с оценкой;

**Виды работ:**

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КР – курсовая работа;

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 9 шт. по 2 часа:</p> <p><b>Тема 1.</b> Интерфейсные электронные схемы.  <b>Лекция 1.1.</b> Понятие датчика. Структура датчика. Классификация датчиков. Основные характеристики датчиков (2 час).  <b>Лекция 1.2.</b> Инвертирующие усилители. Неинвертирующие усилители. Суммирующие и дифференциальные усилители (2 час).</p> <p><b>Тема 2.</b> Сопряжение сенсорных элементов датчиков.  <b>Лекция 1.3.</b> Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде сопротивления. Потенциометрические и мостовые схемы. Неравновесная мостовая схема (2 часа).  <b>Лекция 1.4.</b> Равновесная мостовая схема. Двухпроводная и трехпроводная линии связи. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде емкости конденсатора и индуктивности (2 час).</p> <p><b>Тема 3.</b> Датчики систем управления и контроля.  <b>Лекция 1.5.</b> Датчики температуры (2 часа).  <b>Лекция 1.6.</b> Датчики положения, перемещения и уровня. Оптические датчики (оптические мостовые, поляризационные приближения, волоконно-оптические, Фабри-Перо). Ультразвуковые датчики. Микроволновые датчики (2 час).  <b>Лекция 1.7.</b> Составные датчики. Датчики давления. Датчики ускорения. Интеллектуальные датчики (2 час).</p> <p><b>Тема 4.</b> Сопряжение аналоговых устройств с вычислительными системами.  <b>Лекция 1.8.</b> Цифро-аналоговые преобразователи (2 часа).  <b>Лекция 1.9.</b> Аналого-цифровые преобразователи. Классификация АЦП. АЦП последовательного счета. Следящие АЦП. Параллельные АЦП. АЦП однократного интегрирования. АЦП двухкратного интегрирования (2 час).</p>
2	<p>Лабораторные работы 4 шт. по 4 часа:</p> <p><b>Лабораторная работа 2.1.</b> Интерфейсные схемы на операционных усилителях. Изучаются инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные, суммирующие усилители (4 час).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.2.</b> Характеристики преобразователей сопротивления на основе мостовой схемы. Изучаются преобразователи сопротивления в напряжение на основе неравновесных и равновесных мостовых схем (4 час).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.3.</b> Линеаризация датчиков информации (4 час).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.4.</b> Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (4 час).</p>
3	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>3.1. Два (2) контрольных теста после лекции 3 и лекции 7.              3.2. Защита лабораторных работ 1 – 4              3.3. Подготовка к зачету по дисциплине              (оценочные материалы приведены в разделе 6 настоящей РПД).</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде), представление студентом или группой студентов (бригадой) результатов лабораторной работы в форме отчета Допуск к лабораторной работе
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация: зачет)	Технология устного опроса

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено".

**Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой**  
Зачет с оценкой по дисциплине проводится в устной форме.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

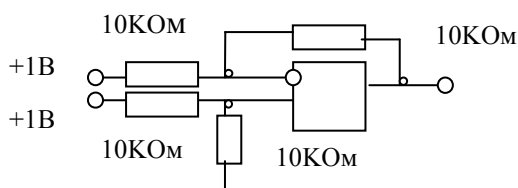
Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не</p>



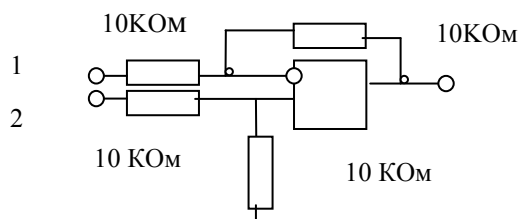
Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	сформированы.

**Оценочные средства текущего контроля успеваемости**  
**Примеры вопросов к контрольному тесту после лекции 2**

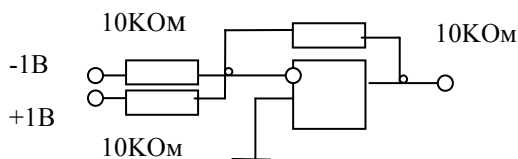
1. Какое напряжение на выходе усилителя (по модулю): а) 0В, б) 2В?



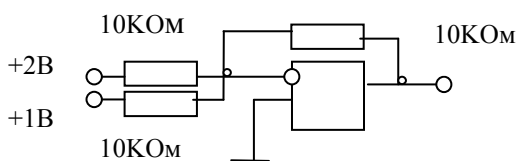
2. Входное сопротивление усилителя по входу 1: а) 20 Ком, б) 5 10 Ком.



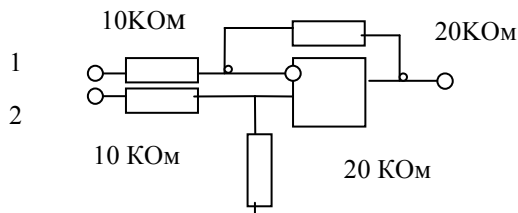
3. Тип датчика перемещения с сенсорным элементом на основе конденсатора: а) активный, б) пассивный.  
 4. Тип датчика на основе полупроводникового диода, у которого в зависимости от температуры меняется падение напряжения на р-п переходе: а) активный, б) пассивный.  
 5. Какое напряжение на выходе усилителя: а) 2В, б) 1В, в) 0В?



6. Датчик температуры на основе полупроводникового диода: а) относительный, б) абсолютный.  
 7. Тип резистивного датчика температуры: а) относительный, б) абсолютный.  
 8. Является ли фоторезистор датчиком: а) да, б) нет.  
 9. Является ли полупроводниковый диод датчиком: а) да, б) нет.  
 10. Для какого из датчиков температуры выходной параметр - сопротивление: а) термопара, б) пирометр, в) термодиод, г) кремниевый.  
 11. Выходной параметр датчика на основе термопары: а) обратный ток, б) прямой ток, в) напряжение, г) сопротивление.  
 12. Выходной параметр датчика на основе термодиода: а) обратный ток, б) прямой ток, в) напряжение, в) сопротивление.  
 13. Какой тип датчика температуры имеет наибольший температурный коэффициент сопротивления (ТКС): а) терморезистор с отрицательным ТКС, б) металлический резистивный, в) кремниевый, г) терморезистор с положительным ТКС?  
 14. Выполняет ли схема функции сумматора: а) да, б) нет?

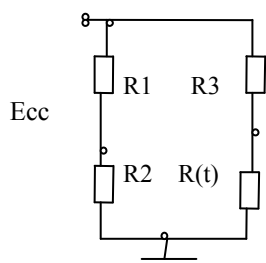


15. Выполняет ли схема функции дифференциального усилителя: а) да, б) нет?

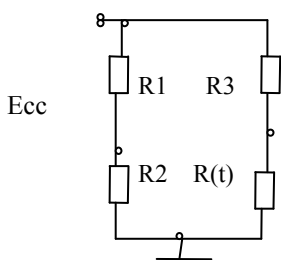


### Примеры вопросов к контрольному тесту после лекции 4

1. Как необходимо подключить дополнительный резистор для компенсации нелинейности резистивного датчика при питании от источника тока: а) последовательно, б) параллельно?
2. Как необходимо подключить дополнительный резистор для компенсации нелинейности резистивного датчика при питании от источника напряжения: а) последовательно, б) параллельно, в) ?
3. Достоинство равновесных мостовых преобразователей сопротивления по сравнению с неравновесными: а) высокая стабильность коэффициента передачи, б) простота подстройки, в) высокая линейность.
4. Требования к резисторам R1 и R2 в неравновесных мостовых преобразователях: а) высокая стабильность отношения R1/R2, б) высокая стабильность резисторов.



5. Чем определяется линейность моста: а) R3 б) R2, в) R1.



6. Какая наибольшая составляющая погрешности преобразователя сопротивления на основе мостовой схемы с трехпроводной линией связи при изменении сопротивления линии связи: а) мультипликативная, б) аддитивная (смещение нуля)?
7. Какая наибольшая составляющая погрешности преобразователя сопротивления на основе мостовой схемы с двухпроводной линией связи при изменении сопротивления линии связи: а) мультипликативная, б) аддитивная (смещение нуля)?

8. Максимальное количество периодов тактовой частоты в 10-разрядном АЦП последовательного счета: а) 10, б)  $2^{10}$ .
9. Сколько резисторов в матрице имеет 8-разрядный параллельный ЦАП с матрицей R-2R: а) 8, б) 16?
10. Достоинства АЦП последовательных приближений по сравнению с АЦП последовательного счета: а) высокое быстродействие, б) простота.
11. Сколько входов имеет шифратор в 6-разрядном параллельном АЦП: а) 6, б)  $2^6$ ?
12. Какой АЦП не содержит матрицу резисторов: а) параллельный, б) последовательного счета, в) последовательных приближений.
13. Какой АЦП обладает большим быстродействием: а) последовательного счета, в) параллельный, г) последовательных приближений, д) двойного интегрирования.
14. Сколько резисторов в матрице 7-разрядного параллельного АЦП: а) 7, б)  $2^7$ ?

### Контрольные вопросы к защите лабораторной работы 1

1. Пояснить работу изученных типовых схем усилителей.
2. Как рассчитать коэффициенты усиления типовых схем усилителей?
3. Входные сопротивления типовых схем усилителей.
4. Как измерить коэффициент усиления типовой схемы усилителя?
5. Как измерить входное сопротивление типовой схемы усилителя?
6. Как измерить коэффициент подавления синфазной составляющей?
7. Способы уменьшения смещения нуля типовых схем усилителей.
8. Как повысить входное сопротивление дифференциального усилителя?

### Контрольные вопросы к защите лабораторной работы 2

1. Достоинства и недостатки мостовой схемы преобразования сопротивления в напряжение.
2. Достоинства и недостатки неравновесной мостовой схемы.
3. Достоинства и недостатки равновесной мостовой схемы.
4. Как изменить коэффициент передачи мостовых схем?
5. Как изменить аддитивную составляющую характеристики вход-выход мостовых схем?
6. Объяснить методику линеаризации датчиков информации.
7. Для каких датчиков применима рассмотренная линеаризация?
8. Какая линеаризация предполагает использование источника напряжения?
9. Какая линеаризация предполагает использование источника тока?
10. Как выбрать резистор R1 в мостовой схеме?
11. Как выбирается значение напряжения питания мостовой схемы в линеаризованном преобразователе?
12. Как изменить коэффициент передачи мостового преобразователя?

### Контрольные вопросы к защите лабораторной работы 3

1. Как определить вес младшего разряда ЦАП?
2. Как подстроить ЦАП?
3. Достоинства и недостатки АЦП последовательных приближений.
4. Достоинства и недостатки параллельного АЦП.
5. Как подстроить АЦП?
6. Основные блоки параллельного АЦП.
7. Основные блоки АЦП последовательных приближений.

8. Объяснить осциллограммы в характерных точках АЦП последовательных приближений.
9. Как по осциллограмме на выходе ЦАП в АЦП последовательных приближений определить выходной код?

**Оценочные средства для промежуточной аттестации:**

**Примеры вопросов к зачету по дисциплине**

1. Понятие первичного преобразователя информации. Структура первичного преобразователя информации (датчика информации).
2. Классификация датчиков.
3. Основные характеристики датчиков.
4. Интерфейсные электронные схемы. Инвертирующие усилители.
5. Коэффициент усиления инвертирующего усилителя.
6. Входное и выходное сопротивления инвертирующего усилителя.
7. Сопряжение инвертирующего усилителя с входными и выходными устройствами.
8. Неинвертирующие усилители.
9. Коэффициент усиления неинвертирующего усилителя.
10. Входное и выходное сопротивления неинвертирующего усилителя.
11. Сопряжение инвертирующего усилителя с входными и выходными устройствами.
12. Суммирующие усилители с инвертированием.
13. Суммирующие усилители без инвертирования.
14. Дифференциальные усилители.
15. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде сопротивления. Потенциометрические схемы.
16. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде сопротивления. Мостовая схема. Коэффициент передачи.
17. Нелинейность мостовой схемы.
18. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде сопротивления. Неравновесные мостовые схемы.
19. Равновесные мостовые схемы.
20. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде сопротивления. Двухпроводные и трехпроводные линии связи.
21. Линеаризация датчиков сопротивления.
22. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде емкости конденсатора.
23. Сопряжение сенсорных элементов датчиков с выходным параметром в виде индуктивности.
24. Параметры ЦАП.
25. Параметры АЦП.
26. Параллельные ЦАП. Классификация параллельных ЦАП.
27. АЦП последовательного счета.
28. Следящие АЦП.
29. Параллельные АЦП.
30. АЦП одноканального интегрирования.
31. АЦП двухканального интегрирования.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебное и учебно-лабораторное оборудование**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами.

Для проведения лабораторных работ необходима учебная аудитория, оснащенная:

- специализированной мебелью, доской аудиторной и персональными компьютерами, подключенными к локальной сети. Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием (компьютерами), обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторных работ по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

### **Программное обеспечение**

При проведении лабораторных работ предусматривается использование следующего программного обеспечения:

- математического пакета MathCad Education – University Edition (10 pack) для проведения расчетов;
- пакета для моделирования электронных схем Proteus Professional Demonstration.
- отчёты по лабораторным работам могут быть подготовлены как с помощью лицензионного пакета MS Office 2003 (или выше), так и свободного офисного пакета LibreOffice;
- графический материал лабораторных работ может быть выполнен в редакторе MS Visio 2007 (или выше) или с применением любого свободного редактора, например, LibreOffice Draw, ARIS Express.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- зачёт проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

**для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- зачёт проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- зачёт проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Важенин В. Г., Марков Ю. В., Лесная Л. Л. Аналоговые устройства на операционных усилителях: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 108с. В ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=276010](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=276010).
2. Глухов Д. А. Технические измерения и приборы: учебное пособие. - Воронеж: ВГЛА, 2009. – 251 с. В ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=142217&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142217&sr=1).
3. Топильский В. Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей: учебное издание. - М.: Техносфера, 2014. – 290 с. В ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273796&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273796&sr=1).
4. Шарапов В.М., Полищук Е.С., Кошевой Н.Д., Ишанин Г.Г., Минаев И.Г., Совлуков А.С. Датчики: Справочное пособие. – М.: РИЦ "Техносфера", 2012. - 624 с. В ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=214292&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214292&sr=1).
5. Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие // Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, В.Е. Дидрик. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 200 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277352](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277352).

### б) дополнительная литература:

1. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден; пер. с англ. Ю. А. Заболотной.— М.: Техносфера, 2005.— 588 с.
2. Прокунцев А. Ф. Преобразование и обработка информации с датчиков физических величин / А. Ф. Прокунцев, Р. М. Юмаев. - М.: Машиностроение, 1992.— 283 с.
3. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс: учебник для вузов по спец. "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; под ред. О. П. Глудкина.— М.: Горячая линия-Телеком, 2005.— 768 с.
4. Тихонов В.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Средства сопряжения в АСОИУ”. – Смоленск: РИО филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2010. – 20 с.
5. Периодический журнал «Программные продукты и системы».

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- <http://bookcube.ru/5735-sopryazhenie-datchikov-i-ustroy.html>.  
<http://www.twirpx.com/file/504279/>.  
<http://www.bibliofika.ru>  
<http://www.rucont.ru/>  
<http://www.library.ru/>  
<http://bookcube.ru/5735-sopryazhenie-datchikov-i-ustroy.html>.  
<http://www.twirpx.com/file/504279/>.

<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10