

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии



В.Д. Нечаев
(Ф.И.О)

» января 2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Профессиональное вступительное испытание
(название вступительного испытания)

направление подготовки

12.04.01 Приборостроение
(шифр и название направления подготовки)

уровень высшего образования

магистратура
(название уровня ВО)

квалификация

магистр
(название)

Севастополь
2026

Программа вступительного профессионального испытания при приеме на обучение по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение:

1. Разработана на кафедре «Приборостроение и транспорт» (ПиТ) ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от **27.11.2024 № 821**;

– Правила приема в федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в **2026** году;

– Положение о приемной комиссии федерального государственного автономного учреждения «Севастопольский государственный университет»;

– Положение о экзаменационных комиссиях федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата), утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 945.

– Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (профиль – Информационно-измерительная техника и технологии), утвержденная ректором ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» 26.05.2022 г.

2. Разработчики программы: руководитель рабочей группы – Балакин А.И., кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение и транспорт», Васютенко А.П., кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение и транспорт», Филипович О.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение и транспорт», Никишин В.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение и транспорт».

3. Утверждена на заседании кафедры «Приборостроение и транспорт» от « 15 » 12 2025 г., протокол № 5.

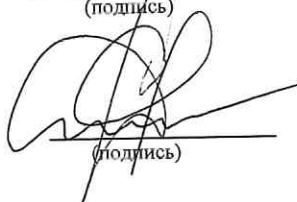
Председатель профессиональной
экзаменационной комиссии,
доцент кафедры
«Приборостроение и транспорт»


(подпись)

15.12.2025
(дата)

А.И. Балакин

Заведующий кафедрой
«Приборостроение и транспорт»


(подпись)

15.12.2025
(дата)

С.И. Рошупкин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общие положения и порядок проведения вступительного испытания...	4
2. Основное содержание программы вступительного испытания.....	4
3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания...	8
4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.....	9

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительный экзамен для зачисления в магистратуру по направлению 12.04.01 Приборостроение проводится в соответствии с Порядком приема на обучение по программам подготовки магистров.

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с основной образовательной программой подготовки по направлению 12.03.01 Приборостроение.

К сдаче вступительного экзамена допускаются лица, окончившие ВУЗы по программам высшего образования и получившие дипломы.

Перечень дисциплин, выбранных в качестве базовых:

1. Метрологическое обеспечение машино-приборостроительного производства
2. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения
3. Точность измерительных приборов
4. Сенсорные и преобразующие устройства
5. Программируемые управляющие цифровые устройства
6. Электротехника и прикладная электроника в приборостроении
7. Основы теории информации
8. Интерфейсы и схемы подключения измерительных устройств
9. Электрические измерения
10. Координатно-измерительная техника и технологии

Вступительный экзамен предполагает письменный ответ кандидата на вопросы и задания билета. Билет содержит 20 тестовых вопросов. Ответы на вопросы излагаются студентами на бланках установленной формы, заверенных штампом Приемной комиссии.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНО-
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Основные понятия: метрология, точность, измерения, классификация измерений. Принципы измерений. Методы измерений. Поверочные схемы, эталоны.

Погрешности измерений: систематические, случайные. Числовые характеристики случайных погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Определение и компенсация систематических погрешностей. Нормирование погрешности средств измерений, классы точности приборов.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Основные понятия о стандартизации. Основные понятия о размерах, соединениях, точности, допусках и посадках в машиностроении.

Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений.

Технические измерения, методы и средства измерений. Погрешности измерения. Выбор средств измерений. Достоверность измерений, параметры разбраковки

Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, ориентации, месторасположения, биений и шероховатости поверхностей деталей.

Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений.

Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых колес.

ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Основные понятия теории точности. Задачи теории точности. Первичные и конечные ошибки механизма измерительного прибора. Причины и источники возникновения ошибок измерительных приборов. Составляющие суммарной конечной ошибки механизма.

Рандомизация систематических составляющих суммарной погрешности. Функциональные ошибки механизма измерительных приборов. Расчет оптимальных параметров механизма измерительных приборов.

Методы определения ошибок механизмов. Температурная погрешность измерительных приборов. Трение в механизме измерительного прибора. Воздействие сил и моментов трения на точность механизма измерительного прибора. Определение ошибки трения. Ошибки механизмов измерительных приборов, вызванные деформацией.

Синтез измерительной цепи прибора. Компенсация ошибок механизмов.

Информационный подход оценки погрешности измерительных приборов.

СЕНСОРНЫЕ И ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Основные положения и общие сведения о принципах и методах преобразования входных величин. Электроконтактные преобразователи. Предельные, амплитудные, схемы, расчет. Фотоэлектрические преобразователи. Схемы, область применения, расчет. Спектрофотометрические методы измерения. Оптико-акустические методы измерения. Индуктивные и емкостные преобразователи. Схемы, статические характеристики, расчет. Конструкция и методика расчета ультразвуковых преобразователей

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Использование электронных узлов в измерительных системах. Резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Делители напряжения. Источники тока и напряжения. Теорема об эквивалентном преобразовании источников. Конденсаторы. Индуктивности. Трансформаторы.

Стабилитроны. Схема задержки сигнала. Пассивные фильтры высоких и низких частот. Выпрямительные диоды. Выпрямители. Схема однополупериодного

выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя. Примеры использования диодов. Транзисторы. Модель транзистора как усилителя тока. Правила, описывающие работу транзистора. Транзисторный переключатель.

Эмиттерный повторитель. Усилитель с общим эмиттером. Составной транзистор.

Операционные усилители. Правила работы ОУ с обратной связью. Схема инвертирующего усилителя. Схема неинвертирующего усилителя. Схема дифференциального усилителя. Схема суммирующего усилителя. Схема интегрирующего усилителя. Схема дифференцирующего усилителя. Преобразование тока в напряжение. Компараторы. Схема однопорогового компаратора. Схема двухпорогового компаратора. Триггер Шмитта.

Основные условия генерации. Генераторы. Назначение, основные виды генераторов. Схема простейшего LC-генератора. Генератор с аналоговым вычислителем. Релаксационный генератор на операционном усилителе. Релаксационный генератор на двух инверторах

Интегральные микросхемы. Цифровые электронные устройства. Системы счисления, применяемые в цифровой электронике. Логические основы цифровой электроники. Основные понятия алгебры логики. Способы задания логических функций. Элементарные функции двух переменных. Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры.

Последовательностные устройства вычислительной техники. Триггеры. RS, D и T- триггеры. Назначение, принцип работы. Регистры. Счётчики. Двоичные и двоично-десятичные счётчики. Счётчики с естественным и искусственным коэффициентом пересчёта. Запоминающие устройства. Постоянные и оперативные запоминающие устройства. АЦП и ЦАП. АЦП поразрядного уравнивания. АЦП двойного интегрирования.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Микропроцессоры. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах получения информации и управления. Принципы функционирования систем на основе микропроцессора. Понятие архитектуры. Командный цикл. Фазы командного цикла. Виды команд. Виды регистров микропроцессора. Способы адресации.

Состав и назначение блоков модуля центрального процессора: аккумулятор, регистры временного хранения, регистры общего назначения, регистр признаков (флагов). Пространство памяти. Наймановская и Гарвардская архитектуры. Классификация микропроцессоров. Подсистемы ввода-вывода и службы реального времени. Прерывания. Организация прерываний. Радиальные и векторные системы прерываний. Программирование микропроцессоров. Ассемблеры. Виды ассемблеров. Директивы ассемблеров.

Микропроцессорные системы управления измерительными системами. Микроконтроллер ATmega.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Понятие сигнала и его модели. Формы представления детерминированных сигналов. Ортогональное представление сигналов.

Временная форма представления сигналов. Частотная форма представления сигналов. Спектры периодических и непериодических сигналов. Распределение энергии в спектре.

Соотношение между длительностью импульса и шириной спектра. Распределение энергии в спектре. Спектральная плотность мощности детерминированного сигнала. Функция автокорреляции детерминированного сигнала.

Случайный процесс как модель сигнала. Вероятностные характеристики случайного процесса. Стационарные и эргодические случайные процессы.

Спектральное представление случайных сигналов. Частотное представление стационарных случайных сигналов. Непрерывные спектры.

Дискретизация непрерывных величин. Квантование по времени и теорема Котельникова.

Модуляция постоянным и переменным током (амплитудная, частотная, фазовая). Модуляция импульсным током. Кодоимпульсные сигналы. Многократная модуляция.

Количество информации в дискретных сообщениях, понятие энтропии. Свойства энтропии. Условная энтропия и ее свойства.

Количество информации как мера снятия неопределенности. Передача информации от дискретного источника.

Количество информации в непрерывных сообщениях. Дифференциальная энтропия. Количество информации в случайной функции времени (случайном процессе).

Код, кодирование, кодовые сигналы.

ИНТЕРФЕЙСЫ И СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Понятие интерфейса. Сопряжение (Interfacing). Параллельные порты микроконтроллеров. Квазидвунаправленные порты. Расширитель ввода-вывода.

Последовательные интерфейсы. Коммуникационные интерфейсы RS232, RS485. Периферийный последовательный интерфейс SPI/Microwire. Двухпроводной последовательный интерфейс I2C. Токковая петля 4-20 мА.

Измерение временных параметров. Измерение периода или частоты. Преобразователи напряжение-частота.

Таймеры-счетчики микроконтроллеров. Режим таймера и режим счетчика. Увеличение точности при ограниченном разрешении. Оптический интерфейс с открытым каналом IrDA.

Интерфейсы с радиоканалом. Применение интерфейсов микроконтроллеров семейства ATmega.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Электромеханические измерительные механизмы. Магнитоэлектрические механизмы. Электромагнитные механизмы. Электростатические механизмы. Электродинамические, ферродинамические. Индукционные механизмы.

Расширение пределов измерений тока (шунты), делители напряжения. Измерительные мосты, трансформаторы. Фильтры.

Основные методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды. Основные характеристики и погрешности цифровых измерительных устройств.

Резистивные преобразователи, схемы расчет. Реостатные и терморезистивные преобразователи. Тензорезистивные и фоторезистивные преобразователи. Магниторезистивные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Магнитоуправляемые преобразователи. Ультразвуковые преобразователи.

КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Классификация средств координатных измерений. Методы координатных измерений и типы координатно-измерительных машин (КИМ). Принцип работы и структурная схема КИМ. Компонировка и конструкция базовой части КИМ. Измерительные системы координатных перемещений. Устройство взаимодействия с измеряемой деталью. Системы управления, обработки и представления данных измерений. Принципы построения и основные характеристики измерительных головок КИМ. Калибровка измерительных головок и измерительных наконечников на КИМ. Метрологические основы координатных измерений. Математическое базирование. Алгоритм расчета геометрических параметров поверхностей. Погрешность измерения на КИМ.

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Конкурсное вступительное испытание проводится в письменной форме. Задание на вступительное испытание определяется лист-заданием, содержащим тестовые задания.

Результаты конкурсного вступительного испытания определяются по 100-балльной системе: каждое тестовое задание представляют собой тест-задачу с четырьмя вариантами ответа и оценивается 5 баллами. Всего лист-задание с тестами из каждой дисциплины, выносимой на вступительное испытание, содержит 20 тестов.

Сопоставление национальной и стобалльной оценочных шкал представлено в следующей таблице.

Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	Сумма баллов по 100-балльной шкале
Высокий (творческий)	Отлично	81-100
Достаточный (конструктивно-вариативный)	Хорошо	51-80
Средний (репродуктивный)	Удовлетворительно	25-50

Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	Сумма баллов по 100-бальной шкале
Низкий (рецептивно-производительный)	Неудовлетворительно	0-24

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания – 25.

Минимальный проходной балл для обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета определяется на конкурсной основе Правилами приёма Севастопольского государственного университета.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23696. - ISBN 978-5-16-012324-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1983263> – Режим доступа: по подписке
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-004750-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/424613> – Режим доступа: по подписке
3. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 337 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-018882-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2074338>
4. Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 363 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1239425. - ISBN 978-5-16-016811-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2210310> – Режим доступа: по подписке
5. Парфеньева, И. Е. Нормирование геометрических характеристик изделий: современный подход : учеб. пособие / И.Е. Парфеньева, С.А. Зайцев, О.Ф. Вячеславова. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2e5d7ddaef83.76920958. - ISBN 978-5-16-013065-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/908746> – Режим доступа: по подписке
6. Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении : учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-

5-16-006881-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/976506> – Режим доступа: по подписке

7. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учебное пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 264 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5a40aec22da5b7.51406662. - ISBN 978-5-16-018960-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079283> — Режим доступа: по подписке

8. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 427 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851. - ISBN 978-5-16-019445-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109539> . — Режим доступа: по подписке.

9. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Практикум. В 2 томах. Том 1 : учебное пособие для вузов / Н. А. Волошина, О. В. Филипович, Н. А. Балакина, Г. В. Невар. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-507-54583-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/509847> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Практикум. В 2 томах. Том 2 / Н. А. Волошина, О. В. Филипович, Н. А. Балакина, Г. В. Невар. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-48036-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362702> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Измерительные преобразователи и приборы: теория, исследование, расчет. Практикум : учебное пособие / А.П. Васютенко, Д.В. Заморёнова, Н.А. Балакина, Л.В. Ефремова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 333 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2052421. - ISBN 978-5-16-018738-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2052421>. — Режим доступа: по подписке.

12. Грибанов, Д. Д. Общая теория измерений : монография / Д.Д. Грибанов. — М. : ИНФРА-М, 2018. - 116 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/11915. - ISBN 978-5-16-010766-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/947760> . — Режим доступа: по подписке.

13. Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-2051-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/441916>

14. Походун, А.И. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений: учебное пособие / А.И. Походун. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2006. — 112 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40855>

15. Быков, В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении / В.В. Быков, В.П. Быков. — Москва: Машиностроение, 2011. — 256 с. — ISBN 978-5-94275-587-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3312>

16. Кудрявцев, А.В. Основы взаимозаменяемости. Часть 1. Допуски и посадки гладких соединений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Кудрявцев, Л.Г. Муханин, Ю.В. Федоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2009. — 31 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40862>. — Загл. с экрана.

17. Каплан, Б. Ю. Физические основы получения информации: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 286 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006381-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374641>. — Режим доступа: по подписке.

18. Физические основы получения информации: Учебник / Раннев Г.Г., Сурогина В.А., Тарасенко А.П. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 296 с. (Бакалавриат) ISBN 978-5-906818-39-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544727>. — Режим доступа: по подписке.

19. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебник для вузов / под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://web0.urait.ru/bcode/561844>.

20. Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394>.

21. Каминский, А. В. Основы аналоговой и цифровой электроники : учебник / А. В. Каминский. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 208 с. — ISBN 978-5-9729-2663-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2227000>. — Режим доступа: по подписке.

22. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1039797>. — Режим доступа: по подписке.

23. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1853549>. — Режим доступа: по подписке.

24. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>. — Загл. с экрана.

25. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для вузов / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 703 с.

— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17646-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/559930>.

26. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205958>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

27. Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Русанов, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Москва: ТУСУР, 2012. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10931>. — Загл. с экрана.

28. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 158 с. — ISBN 978-5-534-07856-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/565097>.

29. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/562949>.

30. Щепетов А.Г. Преобразование измерительных сигналов: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Щепетов, Ю.Н. Дьяченко; под ред. А.Г. Щепетова. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1CD17D3C-91FB-458E-8EF3-F499C048B92D.

31. Измерительные элементы автоматики / Жмудь В.А. - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 72 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546376>

32. Зверева, Е. Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений : учебно-методическое пособие / Е. Н. Зверева, Е. Г. Лебедев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71068>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

33. Акулиничев, Ю. П. Теория и техника передачи информации / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Москва : ТУСУР, 2010. — 210 с. — ISBN 978-5-4332-0035-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11812>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

34. Котенко, В.В. Теория информации : учеб. пособие / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 239 с. - ISBN 978-5-9275-2370-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039707>. — Режим доступа: по подписке.

35. Терещенко, П. В. Интерфейсы информационных систем / Терещенко П.В., Астапчук В.А. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 67 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549047> . – Режим доступа: по подписке.

36. Овчеренко, В. А. Периферийные устройства информационных систем. Физические принципы организации и интерфейсы ввода-вывода : учебное пособие / В. А. Овчеренко, В. Г. Токарев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 75 с. - ISBN 978-5-7782-3625-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867924>. – Режим доступа: по подписке.

37. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095074>. – Режим доступа: по подписке.

38. Пьявченко, А. О. Разработка и функциональная верификация цифровых устройств сопряжения с каналами ввода/вывода. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие / А. О. Пьявченко, В. Н. Пуховский, К. Н. Алексеев ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023. - 260 с. - ISBN 978-5-9275-4587-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2180499>. – Режим доступа: по подписке.

39. Китаев, Ю. В. Лабораторная установка на основе виртуальных приборов и USB интерфейса : учебное пособие / Ю. В. Китаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40870> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

40. Захарова, А. Г. Электрические измерения неэлектрических величин : учебное пособие / А. Г. Захарова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. — 151 с. — ISBN 978-5-89070-687-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6635>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

41. Метрология и электрические измерения : учебное пособие / Е. Д. Шабалдин, Г. К. Смолин, В. И. Уткин, А. П. Зарубин ; под редакцией Е. Д. Шабалдина. — Екатеринбург : РГПИУ, 2006. — 282 с. — ISBN 5-8050-0203-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5393>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

42. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Трусов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 200 с. — ISBN 978-5-89070-765-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6609>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

43. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8725-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179615>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.