



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Заочный факультет
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МОДУЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИБОРОВ И
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ
«Б1.В.03.ДВ.03.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года 8 месяца(-ев)

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.,
доцент Савостин П. И.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование,
утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Заочный факультет	Председатель Учебно-методи ческой комиссии	Литвиненко М. В.	Рассмотрено	21.01.2026, № 2/26

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений

ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении

Знать:

ПК-5.1/Зн6 Физические принципы работы высокоточных измерительных преобразователей геодезических приборов

Уметь:

ПК-5.1/Ум6 Рассчитывать и компенсировать инструментальные погрешности, вызванные несовершенством электронных схем

Владеть:

ПК-5.1/Нв6 Навыками статистической обработки рядов особо точных измерений для определения действительных значений

ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн7 Правила маркировки, пломбирования и ограничения доступа к неисправным или неуповенным средствам измерений

Уметь:

ПК-5.2/Ум6 Оценивать техническое состояние электронных узлов приборов

Владеть:

ПК-5.2/Нв6 Методами анализа причин несоответствия результатов измерений установленным нормам

ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн6 Классификацию и иерархию эталонов в области геодезических измерений

Уметь:

ПК-5.3/Ум7 Разрабатывать технические задания на модернизацию стендов для поверки геодезических приборов

Владеть:

ПК-5.3/Нв6 Методами расчета межповерочных интервалов для эталонного оборудования

ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн6 Схемотехнику и алгоритмы работы угломерных и дальномерных блоков для понимания сути поверяемых параметров

Уметь:

ПК-5.4/Ум6 Оценивать время установления рабочего режима и стабильность показаний прибора

Владеть:

ПК-5.4/Нв6 Навыками расчета поправок за наклон, температуру, давление и влажность при калибровке

ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.5/Зн3 Требования охраны труда при работе с геодезическими приборами, правила эксплуатации поверочного оборудования, санитарные нормы для помещений

ПК-5.5/Зн6 Ответственность за допуск к применению не поверенных средств измерений

Уметь:

ПК-5.5/Ум3 Организовывать хранение и транспортировку геодезических приборов, исключающее их повреждение

ПК-5.5/Ум7 Использовать автоматизированные системы учета для отслеживания сроков поверки

Владеть:

ПК-5.5/Нв3 Навыками подготовки рабочего места (поверочного стенда) для юстировки и настройки геодезических инструментов

ПК-5.5/Нв5 Методикой расчета потребности в резервном фонде приборов на время их поверки

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении <i>Знать:</i> ПК-5.1/Зн6 Физические принципы работы высокоточных измерительных преобразователей геодезических приборов <i>Уметь:</i> ПК-5.1/Ум6 Рассчитывать и компенсировать инструментальные погрешности, вызванные несовершенством электронных схем <i>Владеть:</i> ПК-5.1/Нв6 Навыками статистической обработки рядов особо точных измерений для определения действительных значений ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений <i>Знать:</i> ПК-5.2/Зн7 Правила маркировки, пломбирования и ограничения доступа к неисправным или не поверенным средствам измерений <i>Уметь:</i> ПК-5.2/Ум6 Оценивать техническое состояние электронных узлов приборов

Владеть:

ПК-5.2/Нв6 Методами анализа причин несоответствия результатов измерений установленным нормам

ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн6 Классификацию и иерархию эталонов в области геодезических измерений

Уметь:

ПК-5.3/Ум7 Разрабатывать технические задания на модернизацию стендов для поверки геодезических приборов

Владеть:

ПК-5.3/Нв6 Методами расчета межповерочных интервалов для эталонного оборудования

ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн6 Схемотехнику и алгоритмы работы угломерных и дальномерных блоков для понимания сути поверяемых параметров

Уметь:

ПК-5.4/Ум6 Оценивать время установления рабочего режима и стабильность показаний прибора

Владеть:

ПК-5.4/Нв6 Навыками расчета поправок за наклон, температуру, давление и влажность при калибровке

ИДК ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.5/Зн3 Требования охраны труда при работе с геодезическими приборами, правила эксплуатации поверочного оборудования, санитарные нормы для помещений

ПК-5.5/Зн6 Ответственность за допуск к применению не поверенных средств измерений

Уметь:

ПК-5.5/Ум3 Организовывать хранение и транспортировку геодезических приборов, исключаящее их повреждение

ПК-5.5/Ум7 Использовать автоматизированные системы учета для отслеживания сроков поверки

	Владеть: ПК-5.5/Нв3 Навыками подготовки рабочего места (поверочного стенда) для юстировки и настройки геодезических инструментов ПК-5.5/Нв5 Методикой расчета потребности в резервном фонде приборов на время их поверки
Базовый	ИДК ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн6 Физические принципы работы высокоточных измерительных преобразователей геодезических приборов Уметь: ПК-5.1/Ум6 Рассчитывать и компенсировать инструментальные погрешности, вызванные несовершенством электронных схем ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн7 Правила маркировки, пломбирования и ограничения доступа к неисправным или не поверенным средствам измерений Уметь: ПК-5.2/Ум6 Оценивать техническое состояние электронных узлов приборов ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн6 Классификацию и иерархию эталонов в области геодезических измерений Уметь: ПК-5.3/Ум7 Разрабатывать технические задания на модернизацию стендов для поверки геодезических приборов ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн6 Схемотехнику и алгоритмы работы угломерных и дальномерных блоков для понимания сути проверяемых параметров Уметь: ПК-5.4/Ум6 Оценивать время установления рабочего режима и стабильность показаний прибора

	ИДК ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн3 Требования охраны труда при работе с геодезическими приборами, правила эксплуатации поверочного оборудования, санитарные нормы для помещений ПК-5.5/Зн6 Ответственность за допуск к применению не поверенных средств измерений Уметь: ПК-5.5/Ум3 Организовывать хранение и транспортировку геодезических приборов, исключая повреждение ПК-5.5/Ум7 Использовать автоматизированные системы учета для отслеживания сроков поверки
Пороговый	ИДК ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн6 Физические принципы работы высокоточных измерительных преобразователей геодезических приборов ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн7 Правила маркировки, пломбирования и ограничения доступа к неисправным или не поверенным средствам измерений ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн6 Классификацию и иерархию эталонов в области геодезических измерений ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн6 Схемотехнику и алгоритмы работы угломерных и дальномерных блоков для понимания сути поверяемых параметров

		ИДК ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн3 Требования охраны труда при работе с геодезическими приборами, правила эксплуатации поверочного оборудования, санитарные нормы для помещений ПК-5.5/Зн6 Ответственность за допуск к применению не поверенных средств измерений
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-5.1/Зн6 Физические принципы работы высокоточных измерительных преобразователей геодезических приборов ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.2/Зн7 Правила маркировки, пломбирования и ограничения доступа к неисправным или не поверенным средствам измерений ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-5.3/Зн6 Классификацию и иерархию эталонов в области геодезических измерений ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-5.4/Зн6 Схемотехнику и алгоритмы работы угломерных и дальномерных блоков для понимания сути поверяемых параметров ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Зн6 Ответственность за допуск к применению не поверенных средств измерений ПК-5.5/Зн3 Требования охраны труда при работе с геодезическими приборами, правила эксплуатации поверочного оборудования, санитарные нормы для помещений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	Введение	ПК-5.5		Зачет
2	Электрические цепи	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5		Зачет
3	Основы электроники. Физика полупроводников	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5	Контрольная работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 2-я летняя сессия.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 3. Основы электроники. Физика полупроводников

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5

Тема 3.3. Электронные приборы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет линейных электрических цепей и анализ полупроводниковых схем

Часть 1. Теоретические вопросы (2 вопроса по вариантам):

Основы электротехники: Анализ методов расчета сложных цепей постоянного тока (метод контурных токов или узловых потенциалов). Физический смысл и применение законов Кирхгофа.

Основы радиоэлектроники: Принцип работы полупроводникового диода и биполярного транзистора. Вольт-амперные характеристики и схемы включения (с общей базой,

эмиттером).

Часть 2. Задачи (2-3 задачи по вариантам):

- Задача 1 (Расчет цепи постоянного тока):

Условие: Дана электрическая схема со смешанным соединением резисторов (источник ЭДС, 4-5 резисторов).

Требуется:

Упростить схему, найти эквивалентное сопротивление цепи.

Рассчитать токи во всех ветвях.

Составить баланс мощностей (проверить, что мощность источника равна сумме мощностей потребителей).

- Задача 2 (Расчет цепи переменного тока):

Условие: Дана цепь переменного тока с последовательным или параллельным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора (RLC-цепь). Заданы параметры элементов и частота/напряжение источника.

Требуется:

Определить полное сопротивление цепи (Z).

Найти ток в цепи и падение напряжения на каждом элементе.

Рассчитать активную, реактивную и полную мощность.

Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

- Задача 3 (Полупроводниковый выпрямитель):

Условие: Дан однофазный мостовой выпрямитель на полупроводниковых диодах с нагрузкой.

Требуется:

Объяснить принцип работы схемы (как диоды пропускают ток в одну сторону).

Изобразить временные диаграммы напряжения на входе и выходе выпрямителя (до и после сглаживающего конденсатора).

Подобрать диоды для заданной мощности нагрузки (по справочным данным).

Оформление:

Обязательно наличие титульного листа, исходных данных своего варианта, подробных расчетов и выводов.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2-я летняя сессия, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5

Вопросы/Задания:

1. Через какой промежуток времени практически можно считать, что переходный процесс в электрической цепи закончился с точностью до 1%?

2. Какой математический аппарат применяется для анализа цепей переменного синусоидального тока?

3. Что понимается под характеристическим сопротивлением при резонансе в колебательном контуре?

4. Опишите принцип работы фильтра типа «пробка» и его назначение в электрических цепях.

5. Что оценивает единица измерения «Бел» и как она связана с децибелом?
6. В чем заключается отличие электротехники от радиоэлектроники?
7. Какие основные элементы входят в структуру электрической цепи?
8. Объясните суть закона Кирхгофа для токов и приведите пример его применения.
9. Какие методы расчета электрических цепей постоянного тока вы знаете и в чем их особенности?
10. Как рассчитывается эквивалентное сопротивление при последовательном и параллельном соединении резисторов?
11. Что такое активное, реактивное и полное сопротивление в цепях переменного тока?
12. Как строятся и интерпретируются векторные диаграммы напряжений и токов?
13. Опишите условия возникновения резонанса в последовательном и параллельном колебательных контурах.
14. Какие физические свойства полупроводников определяют их использование в электронике?
15. В чем принципиальное отличие биполярного транзистора от полевого?
16. Как работает полупроводниковый диод и в каких режимах он может функционировать?
17. Что такое интегральные схемы и какие преимущества они имеют перед дискретными элементами?
18. Объясните принцип действия усилителя и основные характеристики, которые его описывают.
19. Как устроен и для чего используется генератор в электронной технике?
20. Какие типы преобразователей существуют и каковы их функции?
21. Как рассчитывается мощность в цепи синусоидального тока?
22. Что такое переходный процесс в электрической цепи и как его характеризуют?
23. Опишите методы анализа связанных колебательных контуров.
24. Как влияет частота сигнала на параметры цепи переменного тока?
25. В чем заключается физика работы полупроводниковых резисторов?
26. Какие существуют типы электронных приборов и их классификация?

27. Каковы основные энергетические соотношения в электрической цепи?
28. Что такое коэффициент усиления и как он влияет на работу усилителя?
29. Опишите процесс преобразования энергии в электронных преобразователях.
30. Каковы основные этапы развития электротехники и электроники в историческом контексте?