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

Геодезический 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
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИБОРНЫЙ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ «Б1.В.03.ДВ.02.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2025

Разработчики:
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.н.,
доцент Колодеж Ю. В.

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	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

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

ПК-5 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции

ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

Знать:

ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений

ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

Уметь:

ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Навыками применения средств измерений

ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения

Уметь:

ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений

Владеть:

ПК-5.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений

ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений

ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки

Владеть:

ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений

ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений

Знать:

ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений

Уметь:

ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений

Владеть:

ПК-5.5/Нв1 Навыками точности и надежности в организации работы

ПК-13 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений

ПК-13.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении

Знать:

ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений

ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений

ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)

ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений

ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки

Владеть:

ПК-13.1/Нв1 Навыками разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения

ПК-13.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки

ПК-13.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов

ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений

ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании

ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем

ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

Владеть:

ПК-13.3/Нв1 Навыками проведения анализа фонда нормативных документов подразделения метрологической службы по обеспечению единства измерений

ПК-13.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ПК-13.3/Нв3 Навыками анализа информации об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования

ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Уметь:

ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

Владеть:

ПК-13.4/Нв1 Навыками проводения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места

Уметь:

ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований

Владеть:

ПК-13.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте

ПК-13.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

Уметь:

ПК-13.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

Владеть:

ПК-13.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Нв2 Навыками оформления результатов метрологической экспертизы технической документации

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-5 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений Владеть: ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения Уметь: ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений Владеть: ПК-5.2/Нв1 Навыками применения средств измерений ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения Уметь: ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений Владеть: ПК-5.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

		ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки Владеть: ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений Уметь: ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений Владеть: ПК-5.5/Нв1 Навыками точности и надежности в организации работы
	Базовый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

		Уметь: ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения Уметь: ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений Уметь: ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений
	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений

		ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений
ПК-13 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений	Повышенный	ИДК ПК-13.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки

			Владеть: ПК-13.1/Нв1 Навыками разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения ПК-13.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки ИДК ПК-13.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов Уметь: ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов Владеть: ПК-13.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений Уметь: ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения Владеть: ПК-13.3/Нв1 Навыками проведения анализа фонда нормативных документов подразделения метрологической службы по обеспечению единства измерений ПК-13.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

			ПК-13.3/Нв3 Навыками анализа информации об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений Уметь: ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений Владеть: ПК-13.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений ИДК ПК-13.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места Уметь: ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований Владеть: ПК-13.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте ИДК ПК-13.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации Уметь: ПК-13.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

		Владеть: ПК-13.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации ПК-13.6/Нв2 Навыками оформления результатов метрологической экспертизы технической документации
	Базовый	ИДК ПК-13.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-13.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов Уметь: ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

		Уметь: ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений Уметь: ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений ИДК ПК-13.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации Уметь: ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании ИДК ПК-13.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации Уметь: ПК-13.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

	Пороговый	ИДК ПК-13.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ИДК ПК-13.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений ИДК ПК-13.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

		ИДК ПК-13.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-13.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-13.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

	ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-13.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-13.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет
2	Электрические цепи	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет
3	Цепи постоянного тока	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет

4	Цепи переменного тока	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет
5	Электроника, физика полупроводников	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет
6	Элементы электроники	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	Зачет
7	Электронные приборы	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Тестирование	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, 5 семестр.

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 1. Введение

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 1.1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из следующих утверждений наиболее полно отражает суть радиоэлектроники?

а) Изучение методов передачи и приема информации с использованием электронных устройств
б) Изучение только электрических цепей постоянного тока
в) Применение механических систем для управления электрическими процессами
г) Анализ химических процессов в электронных материалах

2. Какое событие считается ключевым в развитии электротехники XIX века?

а) Открытие закона электромагнитной индукции Фарадеем
б) Изобретение транзистора
в) Разработка интегральных схем
г) Создание первого микропроцессора

3. Какая из перечисленных областей НЕ относится к электротехнике?

а) Электропривод
б) Электроснабжение
в) Биотехнология
г) Электроника

Раздел 2. Электрические цепи

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 2.1. Электрические цепи

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В какой из следующих ситуаций закон Кирхгофа по напряжениям не применяется напрямую?

а) В линейных цепях с постоянными элементами
б) В цепях с нелинейными элементами
в) В замкнутых контурах
г) В цепях с переменным током

2. Что из перечисленного является следствием закона сохранения энергии в электрической цепи?

а) Сумма токов в узле равна нулю
б) Сумма произведений токов на напряжения в замкнутом контуре равна нулю
в) Сопротивление всегда положительно

г) Напряжение всегда постоянное

3. Как изменится ток в цепи, если сопротивление всех элементов удвоится при неизменном напряжении источника?

а) Увеличится в 2 раза
б) Уменьшится в 2 раза
в) Не изменится
г) Уменьшится в 4 раза

Раздел 3. Цепи постоянного тока

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 3.1. Цепи постоянного тока

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. При расчете цепей постоянного тока методом узловых потенциалов, что является основным неизвестным?

а) Токи в ветвях
б) Потенциалы узлов относительно общего провода
в) Напряжения на источниках
г) Сопротивления элементов

2. Какое из утверждений верно для эквивалентного сопротивления параллельного соединения двух резисторов R1 и R2?

а) Rэкв = R1 + R2
б) Rэкв = (R1 * R2) / (R1 + R2)
в) Rэкв = R1 - R2
г) Rэкв = R1 / R2

3. В какой ситуации закон Ома для участка цепи не выполняется?

а) При наличии нелинейных элементов
б) В идеальной цепи
в) При постоянном токе
г) При отсутствии сопротивления

Раздел 4. Цепи переменного тока

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 4.1. Цепи переменного тока

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из следующих утверждений правильно описывает комплексное сопротивление индуктивности?

а) $Z = j\omega L$
б) $Z = 1 / j\omega C$
в) $Z = R + jX$
г) $Z = R - jX$

2. Векторная диаграмма напряжений и токов позволяет определить:

а) Величину и фазовый сдвиг между током и напряжением
б) Только амплитуду тока
в) Только частоту сигнала
г) Сопротивление цепи

3. При каком условии наступает резонанс в параллельном колебательном контуре?

а) Активное сопротивление равно нулю
б) Индуктивное и емкостное сопротивления равны по величине и противоположны по фазе
в) Частота равна нулю
г) Напряжение становится максимальным

Раздел 5. Электроника, физика полупроводников

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 5.1. Электроника, физика полупроводников

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из свойств полупроводников определяет их способность проводить электрический ток?

а) Наличие свободных электронов и дырок
б) Высокая теплопроводность
в) Магнитные свойства
г) Твердость материала

2. Какой эффект лежит в основе работы биполярного транзистора?

а) Управление током базы, влияющим на ток коллектора
б) Электромагнитная индукция
в) Пьезоэлектрический эффект
г) Фотоэффект

3. Что из перечисленного НЕ является типом полупроводникового материала?

а) N-тип
б) P-тип
в) Q-тип
г) I-тип (intrinsic)

Раздел 6. Элементы электроники

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 6.1. Элементы электроники

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из утверждений верно для полупроводникового диода при прямом смещении?

а) Диод блокирует ток
б) Диод пропускает ток с небольшим падением напряжения
в) Диод действует как резистор с высоким сопротивлением
г) Диод генерирует напряжение

2. Что происходит в биполярном транзисторе при насыщении?

а) Ток коллектора минимален
б) Ток базы равен нулю
в) Ток коллектора максимально приближен к току эмиттера
г) Транзистор разрывает цепь

3. Какое преимущество имеют интегральные схемы по сравнению с дискретными элементами?

а) Большие габариты
б) Высокая надежность и компактность
в) Сложность монтажа
г) Высокое энергопотребление

Раздел 7. Электронные приборы

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 7.1. Электронные приборы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой параметр характеризует усилитель?

а) Сопротивление
б) Емкость
в) Индуктивность
г) Коэффициент усиления

2. Что является основной функцией генератора в электронной схеме?

а) Усиление сигнала
б) Создание периодического электрического сигнала
в) Преобразование переменного тока в постоянный
г) Фильтрация шумов

3. Какой тип преобразователя используется для изменения уровня напряжения переменного тока?

а) Усилитель
б) Генератор
в) Трансформатор
г) Диод

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-5.2 ПК-13.2 ПК-5.3 ПК-13.3 ПК-5.4 ПК-13.4 ПК-5.5 ПК-13.5 ПК-13.6

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?