

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В
ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ФИЗИКЕ**

Кафедра общей физики физического факультета

Образовательная программа

03.03.02«Физика»

Профиль подготовки:

«Фундаментальная физика»

«Медицинская физика»

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

очная

Статус дисциплины: вариативную по выбору

Махачкала, 2017 год

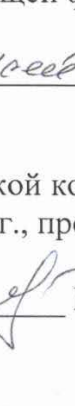
Рабочая программа дисциплины «Практикум по информационным технологиям в исследованиях по физике» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень: бакалавриат) от «_7_» августа 2015г. № 937

Разработчик (и): кафедра общей физики, к.б.н., доцент Магомедова У.Г-Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры общей физики от «22» марта 2017г., протокол № 7


Зав.кафедрой  Гусейханов М.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета
от «20» 04 2017г., протокол №

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением
«20» 04 2017г.

Начальник УМУ

 Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Практикум по информационным технологиям в исследованиях по физике» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02«Физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных информационных технологий в учебном процессе, применяемых для обработки первичной информации. Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОПК -5, ОК -6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: семинарские занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум, промежуточный контроль в форме зачета, экзамена).

Объем дисциплины __1__ зачетных единиц, в том числе в 36 академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Семинар ские занятия	КСР	консульта ции		
36			16			20		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Новые информационные технологии в учебном процессе подготовка бакалавров к эффективному использованию компьютерных систем и информационных технологий в будущей профессиональной деятельности. Студенты физического

факультета, помимо общей информационной культуры должны иметь базовые знания о процессах сбора, передачи, обработки и накопления информации, о технических и программных средствах реализации информационных процессов в информационных системах.

Задача изучения дисциплины состоит в следующем:

- а) ознакомить его с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;
- б) сформировать определенные навыки экспериментальной работы, научить правильно выразить физические идеи, количественно формулировать и решить возникающие задачи;
- в) дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

Для усвоения курса необходимо знание курса информатики за 10 и 11 классы общеобразовательной школы и курс общей физики ВУЗов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина включена в базовую часть Блока 1. Б1.В.ДВ.

Курс «Практикум по информационным технологиям в исследованиях по физике» вариативной по выбору части. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Вводный курс физики», «Механика», «Молекулярная физика», «Математика», «Физический практикум».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК -5	способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Знать: современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического

		<p>анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>
ОК -6	<p>способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>знать:</p> <p>Роль междисциплинарных связей;</p> <p>Возникновение новых научных направлений в истории развития науки;</p> <p>Роль наиболее выдающихся ученых в развитии науки;</p> <p>Современные проблемы и перспективы развития науки.</p> <p>-уметь:</p> <p>определять преемственность в развитии науки</p> <p>находить аналогии в истории изучения различных явлений</p> <p>выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений</p> <p>сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений.</p> <p>владеть:</p> <p>о месте естествознания в системе научного знания;</p> <p>о масштабах окружающего мира, изучаемого естествознанием</p> <p>о роли естествознания, как всеобъемлющей науки</p> <p>о влияние естествознания на современное общество</p> <p>о современных проблемах и перспективах развития естествознания</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Электричество и магнетизм									
1	Введение в дисциплину информационные технологии. Понятие информационных технологий, Процедуры обработки информации.				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
2	Классификация программных продуктов, основные классы (системные, прикладные, инструментальные). Жизненный цикл программного обеспечения, структура, модели ЖЦ ПО				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
3	Вычислительные пакеты. Технологии обработки, кодировки, переработки, представления информации. Виды вычислительных пакетов, возможности, решаемые задачи, состав,				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,

	элементы интерфейса, управления и т.д.								
4	Системы управления базами данных (СУБД). Обработка данных, содержащихся в таблицах, вывод информации из БД. Создание и применение форм, запросов, отчетов.				2			4	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
5	Геоинформационные системы, общие представления о ГИС, пространственные данные, базы пространственных данных, операции с пространственными данными, источники и качество пространственных данных				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
6	HTML, Основные правила создания web страниц, теги и атрибуты, структура документа, гипертекстовые ссылки.				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
7	Текст: заголовки, абзацы и разрывы строк, выравнивание, шрифты, форматирование, списки, бегущая строка				2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
8	Графика: размещение графики на веб-странице, форматы графических файлов, карты				2			4	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,

	изображений, фон web - страниц								
	ИТОГО:				16			20	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Темы семинарских занятий

Тема 1. Введение в дисциплину информационные технологии.

Содержание темы. Понятие информационных технологий, Процедуры обработки информации. Классификация программных продуктов.

Тема 2. Жизненный цикл программного обеспечения,

Содержание темы. структура, модели (каскадная, спиральная, итерационная, смешанная) ЖЦ ПО

Тема 3. Вычислительные пакеты.

Содержание темы. Технологии обработки, кодировки, переработки, представления информации. Виды вычислительных пакетов, возможности, решаемые задачи, состав, элементы интерфейса, управления и т.д.

Тема 4 Системы управления базами данных (СУБД).

Содержание темы. Обработка данных, содержащихся в таблицах, вывод информации из БД. Создание и применение форм, запросов, отчетов.

Тема 5. Геоинформационные системы

Содержание темы. Общие представления о ГИС, пространственные данные, базы пространственных данных, операции с пространственными данными, источники и качество пространственных данных.

Тема 6. HTML.

Содержание темы Основные правила создания web страниц, теги и атрибуты, структура документа, гипертекстовые ссылки

Тема 7.Создание текстовой информации.

Содержание темы. Текст: заголовки, абзацы и разрывы строк, выравнивание, шрифты, форматирование, списки, бегущая строка.

Тема 3. Графика.

Содержание темы. размещение графики на веб-странице, форматы графических файлов, карты изображений, фон web - страниц,

Содержание темы. создание таблиц, строки, столбики, ячейки, группировка элементов таблицы.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Практикум по информационным технологиям в исследованиях по физике» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.(ауд.в 2-52)

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Разделы и темы для самостоятельного	Виды и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Тема 1.	Введение в дисциплину информационные технологии. Содержание темы. Понятие информационных технологий, Процедуры обработки информации. Классификация программных продуктов.	Устный опрос Письменный опрос

Тема 2.	Жизненный цикл программного обеспечения, Содержание темы. структура, модели (каскадная, спиральная, итерационная, смешанная) ЖЦ ПО	Устный опрос Письменный опрос
Тема 3.	Содержание темы. Технологии обработки, кодировки, переработки, представления информации. Виды вычислительных пакетов, возможности, решаемые задачи, состав, элементы интерфейса, управления и т.д.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 4.	Содержание темы. Обработка данных, содержащихся в таблицах, вывод информации из БД. Создание и применение форм, запросов, отчетов.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 5.	Геоинформационные системы Содержание темы. Общие представления о ГИС, пространственные данные, базы пространственных данных, операции с пространственными данными, источники и качество пространственных данных.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 6.	HTML. Содержание темы Основные правила создания web страниц, теги и атрибуты, структура документа, гипертекстовые ссылки	Устный опрос Письменный опрос
Тема 7.	Создание текстовой информации. Содержание темы. Текст: заголовки, абзацы и разрывы строк, выравнивание, шрифты, форматирование, списки, бегущая строка.	Устный опрос Письменный опрос

Тема 8.	Графика. Содержание темы. размещение графики на веб-странице, форматы графических файлов, карты изображений, фон web - страниц, Содержание темы. создание таблиц, строки, столбики, ячейки, группировка элементов таблицы.	Устный опрос Письменный опрос
----------------	--	----------------------------------

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК -5 способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;	Знать: современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Устный опрос, Письменный опрос
ОК-6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и	знать: Роль междисциплинарных связей; Возникновение новых научных направлений в	Устный опрос, Письменный опрос

культурные различия	<p>истории развития науки; Роль наиболее выдающихся ученых в развитии науки; Современные проблемы и перспективы развития науки. -уметь: определять преемственность в развитии науки находить аналогии в истории изучения различных явлений выделять эмпирические и теоретические этапы в развитии определенных явлений сравнивать взгляды различных ученых на объяснение одних и тех же явлений. владеть: о месте естествознания в системе научного знания; о масштабах окружающего мира, изучаемого естествознанием о роли естествознания, как всеобъемлющей науки о влиянии естествознания на современное общество о современных проблемах и перспективах развития естествознания</p>	
---------------------	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК - 5

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Порогов	Принимать решения в стандартных и нестандартных	Определяет проблему в профессионально	Умение грамотно и корректно применять физические законы.	Умеет добиться успешного и эффективного

БЙ	ситуациях и нести за них ответственность.	ориентированных ситуациях; предлагает способы и варианты решения проблемы, оценивает ожидаемый результат, вносит коррективы.		применения перспективных методов исследования.
----	---	--	--	--

ОК - 6

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Понимание роли специализированных знаний в возникновение новых научных направлений в истории развития науки; Роль наиболее выдающихся ученых в развитии науки;	Умение определять преемственность в развитии науки, знать: о влияние естествознания на современное общество о современных проблемах и перспективах развития естествознания	Умение грамотно и корректно применять законы для решения проблем в области применения естественных наук.	Умеет добиться успешного и эффективного применения перспективных методов, умеет корректно поставить граничные условия к решаемым задачам.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

1. WEB- технологии, создание и развитие сетей, Структура и состав сетей, Домены, маршруты, порталы, браузеры, языки программирования разметки гипертекстов.
2. HTML, Основные правила создания web страниц, теги и атрибуты, структура документа, гипертекстовые ссылки.
3. Текст: заголовки, абзацы и разрывы строк, выравнивание, шрифты,

форматирование, списки, бегущая строка

4. Графика: размещение графики на веб-странице, форматы графических файлов, карты изображений, фон web – страниц

5. Таблицы: создание таблиц, строки, столбики, ячейки, группировка элементов таблицы,

6. Формы: создание форм, размещение на форме элементов управления, списки выбора, многострочные текстовые поля

7. CSS – (CascadingStyleSheets) Каскадные таблицы стилей, уровни, варианты использования CSS, Встраиваемые, подключаемые, связываемые, импортируемые стили.

8. Свойства текста, Выравнивание, Оформление, отступ первой строки, трансформация текста, Пробелы и переносы строки интерлиньяж

9. Свойства шрифта Стиль, начертание, размер, жирность шрифта, Семейство, параметры шрифта

10. Цвет и фон Фоновое изображение Фиксация фонового изображения Повторение фонового изображения Позиция фонового изображения

11. Размеры элемента, Блоки и строки, Управление содержанием элемента Границы элемента

12. Стиль, толщина, цвет границы Границы справа слева сверху и снизу отдельно Границы таблицы Классы и идентификаторы Классы CSS

Идентификаторы Классы и идентификаторы Классы CSS Идентификаторы

13. Форматирование Показ элементов Видимость элемента

Позиционирование

14. Абсолютное, относительное, фиксированное позиционирование

15. Поля и отступы Возможные значения margin и padding Дочерние свойства Курсоры Стандартные Пользовательские курсоры

16. Стиль списка Вид маркера в списке Пользовательский маркер рисунок

17. Стиль обтекания маркера спискомlist-style

18. Псевдоклассы Псевдоэлементы

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

Лекции

Практические занятия

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на практических занятиях – 15 баллов,
- выполнение домашних работ – 15 баллов,
- выполнение самостоятельных работ – 20 баллов,

- выполнение контрольных работ – 40 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

- 1. Калашников С.Т.** "Электричество" 2012г.
- 2. Матвеев А.М.** "Электричество" и "Магнетизм" 2011 г.
- 3. Волкенштейн В.С.** "Сборник задач по общему курсу физики" 2012г.
- 4.** Сборник задач по общему курсу физики под редакцией Яковлева И.А. часть III 2010г.
- 5. Козлов В.И.** "Общий физический практикум" изд. МГУ 2009г.

Дополнительная литература

- 6. Сивухин Д.В.** "Общий курс физики" Т.3. 1983 г.
- 7. Савельев И.В.** "Курс общей физики" Т.2. 1988г.
- 8. Иродов И.Е.** "Основные законы электромагнетизма" 1983г.
- 1. Антонов Л.И., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н.** "Методика решения задач по электричеству" 1982г.
- 2. Дациев М.И.** Рабочие программы и опорный конспект по курсу "Электричество и магнетизм" Махачкала 1999г.
- 3. Дациев М.И. Гираев М.А.** Методические указания к лабораторным работам по электричеству" Махачкала 1998г.
- 4. Гусейханов М.К., Исаев М.А., Гуйдалаева Т.А.** Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011 132 с.
- 5. Гусейханов М.К., Сулейманова З. Гуйдалаева Т.А.** Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011 132 с.
- 6. Гираев М.А., Курбанисмаилов В.С.** Электромагнетизм. Махачкала 2010. 182 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- 1.** Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дидактические материалы могут стать вашим помощником при усвоении основного программного материала по электричеству и магнетизму, при работе с учебником, при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, к контрольным работам, семинарским занятиям и зачетам.

Используя дидактические материалы, обратите внимание на следующее:

Внимательно прочтите задание. Найдите в тексте учебника ответы на вопросы, указанные в задании. Для лучшего усвоения и запоминания материала по ходу изучения в своей рабочей тетради запишите:

1. Основные физические идеи, опытные факты, понятия, положения, принципы;
Определите величины, формулу для ее расчета, наименование и физический смысл, способ измерения величины;
Формулировку законов и их математическое выражение;
Основные формулы, уравнения, закономерности;
Условия применимости законов и теорий;
Примеры учета и практического применения явлений, законов и теорий из своей учебной и профессиональной деятельности.
2. При решении задач запишите основные формулы (уравнения, законы), получите расчетную формулу для неизвестной величины в общем виде, проверьте ее единицу измерения, произведите расчет и сформулируйте ответ. При решении качественных задач дайте обоснования явлению, свойству или процессу на основе современных физических теорий.
3. При выполнении экспериментальных заданий, лабораторных работ используйте оборудование физической лаборатории, продумайте теоретическое обоснование проводимой лабораторной работы. Оформите результаты в виде таблицы, рисунка, схемы, графика, вычислите погрешность измерения. При выполнении физического практикума соблюдайте требования безопасности труда.
4. При подготовке к контрольной работе или к зачету продумайте ответы на указанные вопросы и решите задачи. Контрольные работы и зачеты выполняйте по указанию преподавателя.
5. Методические указания должны мотивировать студентов к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

База данных библиотеки ДГУ, тематические базы данных www.physics.vir.ru, ufn.ru/ru/articles/, РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека и другие. Учебники, задачки и справочная литература по физике доступна на сайте <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>. Зарубежные электронные научные информационные ресурсы: TheEuropeanLibrary – доступ к ресурсам 48 Национальных библиотек Европы.

1. Программное обеспечение для лекций, средство просмотра изображений.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс, средство просмотра изображений, интернет, e-mail

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Использование материалов в Internet.

Использование презентаций

Активные методы обучения

компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;

пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля; электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

Материальное обеспечение дисциплины

Диски с презентациями. Ноутбук, видеопроектор.

Для проведения лекций необходима аудитория на 80 мест ауд 2-58

Для проведения лабораторных работ необходимы лаборатории по электричеству и магнетизму Лаборатория по электромагнетизму:

Осциллографы, ВУП-22, амперметры, вольтметры, ваттметр, генераторы сигналов (ЗГ, Г5-15.... и др.)