

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электричество и магнетизм (физпрактикум)»

направление подготовки:

03.03.02 «Физика»

Профили: **Физика конденсированного состояния.**

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр Форма обучения очная

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП

Составитель: доцент кафедры Манукянц А.Р.

Владикавказ 2026

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» (физпрактикум)
относится к дисциплинам Блока 1 базовой части Б1.О.20.03

2. Объем дисциплины: 2 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины.

Задачи изучения дисциплины:

- применять теоретический материал курса общей физики к анализу конкретных физических ситуаций;
- экспериментально изучить основные физические закономерности, понимать границы их применимости;
- формировать умения самостоятельно приобретать и применять знания, объяснять физические явления; привить навыки самостоятельной работы по предмету;
- ознакомление с электроизмерительными приборами, научной аппаратурой, изучение принципов их работы;
- формирование экспериментальных умений;
- научить применять математические методы обработки результатов эксперимента (в том числе с применением ЭВМ), научить правильно представлять полученную экспериментальную информацию в виде графиков, таблиц.

Содержание дисциплины

Лабораторная работа № 1

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Лабораторная работа № 2

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Лабораторная работа № 3

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ МОСТОМ УИТСТОНА

Лабораторная работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Лабораторная работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГАЛЬВАНОМЕТРА МЕТОДОМ
МОСТА УИНСТОНА

Лабораторная работа № 6

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Лабораторная работа № 7

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ МЕТОДОМ КОМПЕНСАЦИИ

Лабораторная работа № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ
СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА

Лабораторная работа № 9

ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЁННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОИДА

Лабораторная работа № 10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ КАТУШКИ
(КОЭФФИЦИЕНТА САМОИНДУКЦИИ)

Лабораторная работа № 11
 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ
 Лабораторная работа № 12
 ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
 ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студенты должны овладеть следующими **навыками**:

- при работе в лабораторном практикуме строго соблюдать правила охраны труда и технику безопасности;
- самостоятельно добывать необходимые знания, работая с учебной и справочной литературой;
- владеть основными приемами выполнения эксперимента в практикуме;
- четко и последовательно формулировать и решать поставленные перед ними задачи, как теоретического, так и прикладного характера.

Студент должен обладать следующими общепрофессиональными **компетенциями**:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	Знает основные понятия и терминологию механики в соответствии с данной программой Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа, сознательно применять физические законы на практике Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Уметь ставить перед собой цели и формулировать задачи, определять и привлекать необходимые ресурсы для их достижения; планировать действия по достижению результата и действовать по намеченному плану, учитывая временные ограничения.

5. Форма контроля: зачет.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам

Переход российской системы образования к ГОС ВПО третьего поколения означает перестройку образовательной политики и практики работы учебных заведений профессионального

образования в соответствии с компетентностным и студентоцентрированным подходами. Компетентностный подход означает создание условий для овладения комплексом компетенций, означающих потенциал, способность выпускника к выживанию и устойчивой жизнедеятельности в условиях современного многофакторного пространства. Такой подход выдвигает на первое место не информированность студента, а умение решать проблемы, возникающие в познании и объяснении явлений действительности, и предполагает необходимость: развития способности решать задачи на основе знаний, опыта, мотивации и ценностных ориентаций, умения самостоятельно добывать необходимые знания; формирования навыков самостоятельной постановки целей деятельности и планирования способов их достижения, что подразумевает развитие творческой самостоятельности и познавательной активности студентов. Физический практикум может служить одним из средств формирования у студентов общепрофессиональных, специальных и гуманитарно-ориентированных компетенций, способствуя развитию навыков комплексного подхода к изучению физических процессов и явлений и формированию целостного и научного представления о процессах и явлениях, происходящих в мире природы и общества. Подготовка студента к выполнению лабораторной работы начинается с самостоятельного выполнения «**базис-конспекта**», который включает в себя:

1. Краткое описание цели работы, возможных способов достижения этой цели и оценку выбранного способа.
2. Описание физической сущности метода, лежащего в основе выполненного в лабораторной работе исследования.
3. Перечень измерительных приборов, необходимых для выполнения лабораторной работы, с указанием типа и пределов измерения приборов (составляется по условию и требованию экспериментальной задачи); правила техники безопасности при работе с выбранными приборами.
4. Очень краткие ответы на вопросы по теоретическому материалу, в обязательном порядке содержащие определения изучаемых в работе физических величин с указанием единиц измерения.
5. Указание областей науки, техники, окружающей действительности, в которых встречаются и применяются изучаемые в работе явления, краткий анализ их теоретического и практического значения с указанием важных в выбранной студентом профессии аспектов.
6. Описание математических методов обработки полученных в работе результатов, перечень таблиц (с указанием измеряемых и рассчитываемых по результатам измерений величин), графиков, расчетных формул.
7. Прогноз ожидаемых результатов, составленный на основе теоретического обоснования работы.

После выполнения лабораторной работы составляется письменный отчет в соответствии с приведенным ниже эвристическим предписанием.

Оформление отчета по лабораторной работе

1. Оформление результатов лабораторной работы начинается с записи даты проведения эксперимента и его названия.
2. Далее следует конкретизировать цель эксперимента.
3. Необходимо привести перечень использованных приборов и принадлежностей с указанием марок и технических характеристик (типа приборов, класса точности, пределов измерений и т. д.).
4. Перед тем, как приступить к опыту, необходимо подготовить таблицу для записи результатов измерений и вычислений.
5. Численные величины с точным указанием единиц измерения после их нахождения должны быть занесены в заранее подготовленную таблицу. Без единиц измерения результат бесцелен.
6. В записях, насколько это возможно, должны использоваться схемы установок, схематические рисунки приборов и установок в действии.
7. Где это целесообразно, результаты должны быть представлены в виде графиков. Ценность графического изображения состоит в том, что он уменьшает возможность появления грубой ошибки и позволяет лучше осмыслить физическую сущность полученных результатов в целом.
8. Необходимо привести в отчете пример расчета измеряемой величины, программы и результаты расчета погрешностей измерений.
9. Записи, вычисления, графики, таблицы, схемы должны выполняться так, чтобы другим было понятно, с какой целью это было сделано, как сделано и что из этого получилось.
10. Конечный результат с рассчитанной погрешностью необходимо проанализировать: правдоподобен ли он? Не противоречит ли он физическому смыслу? Правильны ли единицы измерения конечного результата? Нельзя ли конечный результат сравнить с какими-либо константами, справочными данными?
11. Последним пунктом отчета являются выводы. Выводы по работе должны содержать то новое, что студенты узнали во время выполнения работы; сопоставление теоретических предсказаний и экспериментальных результатов; анализ факторов, влияющих на расхождение между теоретическими и экспериментальными данными; критические замечания и предложения по методике работы, соображения по обоснованности применяемых методов и достоверности результатов.

При подготовке и выполнении лабораторных работ рекомендуем использовать приведенные ниже эвристические предписания общего и частного характера.

I. Как правильно наблюдать и описывать наблюдаемые явления, процессы

1. Осмыслите цель наблюдения, а для этого поставьте перед собой вопрос: для чего проводится наблюдение?
2. Уточните предмет наблюдения. В связи с этим поставьте перед собой вопрос: что будете наблюдать?
3. Наблюдение осуществляйте по заранее разработанному плану. Для этого представьте его мысленно или запишите предварительно в тетради.
4. До начала наблюдения определите, когда будете осуществлять фиксацию наблюдаемых явлений: в процессе наблюдения или сразу же после его окончания.
5. Выберите способ наблюдения; наблюдать можно прямым способом, т. е. визуально, или косвенным способом, т. е. при помощи приборов (фотоаппарата, магнитофона и т. д.).
6. Наблюдение, как и эксперимент, необходимо проводить несколько раз; это повышает его объективность.
7. При описании явлений, процессов обращайтесь внимание не только на то, как они протекали во времени, но и при каких условиях.
8. Помните, что цель описания — указать наиболее точно и полно признаки наблюдаемых явлений, предметов.
9. При описании результатов наблюдений обратите внимание на то, что существенно нового было обнаружено и что общего, сходного с ранее известным.
10. Описание наблюдаемых явлений, процессов может быть выражено в словесной форме, представлено аналитически — в виде формул и уравнений, графически — в виде рисунков, схем и т. д.

II. Как составлять план проведения эксперимента

1. Уточните и конкретизируйте конечную цель проведения эксперимента. Для этого еще раз осмыслите условие и требование задания. Поставьте перед собой вопросы: что дано? Что нужно экспериментально проверить, получить? Каковы возможные условия выполнения эксперимента?
2. Вычлените промежуточные цели проведения эксперимента. Для этого мысленно разбейте задачу на подзадачи.
3. Мысленно представьте все возможные варианты проведения эксперимента.
4. Выберите из всех возможных вариантов проведения эксперимента наиболее рациональные с точки зрения возможности получить наиболее точный результат при использовании минимума приборов и материалов, с точки зрения минимальной затраты времени.
5. Запись плана эксперимента должна быть по возможности краткой, отражающей лишь основные его этапы.

6. Предусмотрите, какие таблицы, рисунки, схемы вам необходимо будет выполнить в процессе эксперимента.
7. Продумайте, когда и что вам придется измерить в процессе эксперимента, а что можно вычислить после его выполнения.
8. Продумайте и предусмотрите в плане, какие приемы и средства могут быть вами использованы.
9. После составления плана проанализируйте его еще раз. Для этого представьте себе мысленно работу от начала до конца; от конца к началу.
10. Помните, что хорошо составленный план должен обладать и определенной гибкостью, т. е. возможностью определенной перестройки ваших действий в случае возникновения затруднения.

III. Как подобрать приборы и материалы, необходимые для эксперимента

1. Вначале, насколько это возможно, определите по условию и требованию экспериментальной задачи, какие приборы и материалы потребуются. Составьте их предварительный перечень.
2. Затем уточните этот перечень, проанализируйте схему установки и условия ее работы; уточните все этапы выполнения плана предстоящего эксперимента, все то, что предстоит наблюдать и измерять.
3. Для того, чтобы окончательно установить правильность выбранного прибора, необходимо с целями и условиями эксперимента соотнести: название прибора; назначение прибора; принцип действия прибора; предел измерения прибора; цену деления шкалы прибора; правила пользования прибором; условия эксплуатации прибора; правила техники безопасности при работе с прибором.
4. Для того, чтобы окончательно установить правильность выбранного материала, необходимо соотнести с целями и условиями эксперимента: название материала; назначение материала; основные физические и химические свойства материала; допустимые пределы изменения основных свойств материала; условия, в которых данным материал может быть использован; правила техники безопасности при работе с материалом.

IV. Как собрать установку, схему для проведения эксперимента

1. Приборы следует располагать так, чтобы ни один из них не перекрывал видимость и доступ к другому.
2. При расстановке приборов предусмотрите, чтобы одни приборы не влияли на работу других.

3. Учтите, что не все приборы могут быть установлены горизонтально, для некоторых рабочим состоянием является вертикальное положение.
4. Прежде чем приступить к сборке установки, схемы, проанализируйте и представьте ее мысленно в эксперименте, уточните, что необходимо наблюдать и измерять.
5. Шкала приборов и те участки установки, где вы проводите наблюдения за соответствующими физическими явлениями, должны находиться в поле лучшей видимости.
6. Используйте, где это возможно, вспомогательные приспособления: подставки, зажимы, прокладки, пинцеты, стрелки-указатели, фиксаторы и т. д.
7. После того, как приборы размещены, проверьте по возможности действие каждого прибора в отдельности.
8. После этого следует произвести настройку установки и проверить ее работу в целом
9. Все операции по сборке и использованию установки в работе должны проводиться в строгом соответствии с правилами техники безопасности.

V. Как пользоваться измерительными приборами в процессе эксперимента

1. Прежде чем использовать прибор в процессе эксперимента, познакомьтесь с его описанием, назначением и паспортными данными и по условным обозначениям на шкале определите систему прибора и его характеристики.
2. Непосредственно перед использованием прибора сравните допустимый предел измерения с максимально возможными значениями измеряемой величины.
3. Уточните цену деления шкалы прибора и убедитесь, что она соответствует точности измерения в проводимом измерении. Чтобы определить цену деления шкалы прибора, необходимо взять разность между двумя значениями шкалы и разделить ее на число делений, содержащихся между этими значениями.
4. Определите класс точности прибора и вычислите наибольшую погрешность, допускаемую прибором.
5. Расположите и установите прибор, учитывая особенности его конструкции и назначения, непосредственно перед его использованием в эксперименте.
6. При отсчете показаний прибора глаз располагайте против наблюдаемого деления, а луч зрения наблюдателя должен быть перпендикулярен плоскости шкалы прибора.
7. При записи результатов измерения сразу же запишите единицы измерения.
8. Проведите измерение одной и той же величины по возможности несколько раз. **VI. На что следует обращать внимание при построении и чтении графиков**

1. Связь каких величин представляется на графике?
2. В каких единицах измерения указаны значения физических величин?

3. В каких пределах изменяются аргумент и функция?
4. Какой масштаб применен на осях координат?
5. Необходимо учитывать разброс экспериментальных точек, являющихся результатом приближенного характера данных, полученных в ходе измерения физических величин.
6. Каков характер функциональной зависимости, представленной графически?
7. Какие специфические особенности рассматриваемой функциональной зависимости вы можете отметить?
8. Можно ли подобрать аналитическое выражение, описывающее полученную функциональную зависимость?
9. Каков физический смысл как отдельных участков, так и всего графика в целом?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Калашников С. Г. Электричество: Учебное пособие. – М.: Физматлит, 2004. – 624 с.
2. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. М.: Мир и образование, 2005. – 464 стр.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие. Т. 3. Электричество. – Санкт-Петербург: Лань, М.: Физматлит, 2004. – 656 с.
4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Выпуск 5. Электричество и магнетизм. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 304 с.
5. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 320 с.
6. Бурсиан Э. В. Физические приборы: Учебное пособие. - М.: Просвещение, 1984.- 271 с. – 267 с.

Дополнительная

1. Зажигаев Л.С., Кишьян А.А., Романиков Ю.И. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. – М.: Атомиздат, 1978. – 231 с.
2. Камке Д., Кремер К. Физические основы единиц измерения. – М.: Мир, 1980. – 208 с.
3. Котур В. И. и др. Электрические измерения и электроизмерительные приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
4. Парселл Э. Электричество и магнетизм: Учебное руководство/Пер. с англ. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. (Берклеевский курс физики). – 416 с.

5. Савельев Н.В. Общий курс физики: Учебное пособие. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 496 с.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М.: Физматлит, 1996. - 624 с.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий лабораторный практикум знакомит студентов с основными электромагнитными явлениями и методами электрических измерений.

Так как выполнение лабораторных работ по электромагнетизму не связано во времени с лекционным курсом, в каждом описании лабораторной работы даны краткая теория, задачи и контрольные вопросы, предусматривающие необходимый минимум знаний студента для получения допуска к выполнению работы.

Подготовка к допуску, обработка результатов измерений и составление отчетов проводятся в часы самостоятельной работы студентов. Время, отведенное расписанием на занятия в лаборатории, используется студентами, в основном, на непосредственную, экспериментальную работу на установках.

Правила техники электробезопасности

Известно, что электрический ток может быть не только полезен для человека, но и представлять для него серьезную опасность. Тело человека способно проводить электрический ток. При этом сила тока зависит от величины приложенного напряжения и сопротивления тела. Ток силой 0.1 А, проходящий через организм человека, опасен для жизни. При длительном протекании через а) руки человека, через б) руку и ноги или через в) ноги ток приводит к поражению сердца и его остановке.

Электрическое сопротивление человеческого организма, находящегося в нормальном состоянии, равно нескольким десяткам тысяч Ом. Оно зависит от физического состояния человека. В неблагоприятных случаях (болезненное состояние и т.д.) электрическое сопротивление человека лишь 400-1000 Ом. Используя закон Ома $I = U/R$ легко подсчитать, что напряжение в 50 В уже опасно. Возможные причины электротравматизма показаны на рисунке 1.

Поражение током случается чаще всего:

- при прикосновении к частям электроустановок;
- при прикосновении к оголенным проводам;

- при пользовании неисправного оборудования;
- при небрежном обращении с электроприборами и т.д.

Для предотвращения электротравматизма применяются защитные средства: резиновые перчатки, коврики, изолирующая одежда, монтажные инструменты с изолированными ручками и т.д.

Первая помощь при поражении электрическим током

Если пострадавший потерял сознание или у него отсутствуют признаки жизни, то необходимо срочно вызвать врача и одновременно отключить его от источника электроэнергии и экстренно оказать ему помощь (массаж сердца, искусственное дыхание). В ряде случаев пострадавший не может самостоятельно освободиться от действия тока, так как ток вызывает судороги мышц. Чтобы помочь пострадавшему, нужно немедленно отключить электроустановку или соответствующую ее часть. Если это сделать невозможно, то пострадавшего нужно освободить от токоведущих частей с помощью изолирующей одежды и предметов.

Правила поведения в кабинете

1. Будьте внимательны, дисциплинированы, осторожны; точно выполняйте устные и письменные указания преподавателя.
2. Не оставляйте рабочее место без разрешения преподавателя.
3. Располагайте на рабочем месте приборы, инструменты, материалы, оборудование в порядке, указанном преподавателем.
4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.

Правила техники электробезопасности:

1. Не включайте источники электропитания без разрешения преподавателя.
2. Производите сборку электрических цепей, переключения в них, монтаж и ремонт электрических устройств только при отключенном источнике электропитания.
3. Проверяйте наличие напряжения на источнике электропитания или других частях электроустановки с помощью контрольной лампы или указателя напряжения.
4. Следите, чтобы изоляция проводов была исправна, а на концах проводов были

наконечники; при сборке электрической цепи провода располагайте аккуратно, а наконечники плотно зажимайте клеммами.

5. Выполняйте электротехнические работы, соблюдая осторожность, чтобы случайно не прикоснуться к оголенным токоведущим частям, находящимся под напряжением.

6. Не прикасайтесь к конденсаторам даже после отключения электрической цепи от источника электропитания; их сначала нужно разрядить.

7. По окончании работы или очередного наблюдения отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.

8. Заменяйте предохранители в щитках, приборах, аппаратах только с разрешения преподавателя и при отключенном источнике электропитания.

9. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.

Лабораторная работа № 1

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Цели работы: знакомство с электроизмерительными приборами, их принципом действия. Научиться определять цену деления шкал, определить напряжение, ток и сопротивление материалов или прибора.

Оборудование: Вольтметры, амперметры, омметры, ваттметры, мультиметр и соединительные провода.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Приборы магнитоэлектрической системы

Приборы электромагнитной системы

Приборы электродинамической системы

Приборы электростатической системы

Цифровые измерительные приборы

Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы

Обозначения принципа действия прибора

Обозначения класса точности

Обозначения тока

Обозначения положения прибора

Обозначения единиц измерения физических величин

Приставки и множители для образования десятичных кратных и дольных единиц

Обозначения условий работы и защиты

Обозначения на корпусе прибора

Контрольные вопросы

1. Классификация электроизмерительных приборов.
2. Что такое диапазон измерений, верхний предел измерения и цена деления прибора?
3. Определение цены деления однопредельных и многопредельных приборов. Снятие показаний с электроизмерительных приборов.
4. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности электроизмерительных приборов.
5. Классы точности электроизмерительных приборов. Как по классу точности определить погрешности прибора?
6. Основные узлы измерительных механизмов электроизмерительных приборов.
7. Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и электростатической систем.
8. Нарисовать и объяснить общую структурную схему цифрового измерительного прибора.
9. Условные обозначения на электроизмерительных приборах.

Литература

1. Атамалян Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин. М.: «Дрофа», 2005;
2. Панфилов В. А. Электрические измерения. М.: «Академия», 2008;
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
4. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

Лабораторная работа № 2 **ЭЛЕКТРОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ**

Цель работы:

1. Исследовать чувствительность пластин вертикального и горизонтального отклонений осциллографической трубки,
2. Наблюдать с помощью осциллографа синусоидальное напряжение, полученное с выхода генератора.
3. Получить фигуры Лиссажу и определить частоту исследуемого напряжения по фигурам Лиссажу.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

1. Электронно-лучевая трубка
2. Блок-схема осциллографа
3. Измерения и обработка результатов измерений
4. Определение максимальной чувствительности осциллографа.
5. Наблюдение на экране осциллографа синусоидально меняющегося напряжения.
6. Наблюдение на экране графика звуковых колебаний.
7. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Наблюдение фигур Лиссажу. Определение частоты исследуемого сигнала.

Контрольные вопросы

1. Основное назначение осциллографа.
2. Принцип работы осциллографа.
3. Как измерить чувствительность пластин осциллографа?
4. Как наблюдать с помощью осциллографа переменное электрическое напряжение?
5. Как определяется с помощью осциллографа частота переменного тока (фигуры Лиссажу)?

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
3. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
4. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

Лабораторная работа № 3

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ МОСТОМ УИТСТОНА

Цель работы: ознакомление с классическим методом измерения сопротивлений при помощи мостовой схемы.

Приборы и принадлежности: исследуемые сопротивления, магазин сопротивлений, реохорд, гальванометр, источник питания, ключ.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

1. Некоторые сведения о постоянном электрическом токе
2. Описание схемы и вывод рабочей формулы
3. Измерения и обработка результатов измерений

Контрольные вопросы

1. Причины возникновения сопротивления в металлах.
2. Нарисуйте принципиальную схему моста Уитстона. В чем заключается равновесие моста?
3. Запишите уравнения законов Ома для однородной, неоднородной и замкнутой цепей.
4. Выведите закон Ома в дифференциальной форме.
5. Сформулируйте правила Кирхгофа.
6. Выведите расчетную формулу для определения сопротивления методом моста Уитстона.
7. Почему отношение сопротивления плеч реохорда можно заменить отношением длин плеч l_1 и l_2 ?
8. Запишите выражения для определения сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников.

Литература

1. 3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. 4. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов. М: Издательский центр «Академия», 2009. – 720 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Учеб. пособие для студентов втузов. М.: КНОРУС, 2009. – 368 с.

Лабораторная работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Цель работы: определение удельного сопротивления металлического проводника методом амперметра и вольтметра.

Приборы и принадлежности: амперметр, вольтметр, исследуемый образец, блок питания.

Контрольные вопросы

1. Цель работы.
2. Сформулируйте закон Ома для замкнутой цепи.
3. Зависит ли сопротивление металла от геометрических параметров и как?
4. Физический смысл удельного сопротивления.

5. Что называется электрическим током? Какова природа сопротивления в металлах?
6. Закон Ома в дифференциальной форме.
7. Какие чистые металлы обладают наименьшим сопротивлением?
8. Вывод рабочей формулы. Ход работы.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов. М: Издательский центр «Академия», 2009. – 720 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Учеб. пособие для студентов втузов. М.: КНОРУС, 2009. – 368 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГАЛЬВАНОМЕТРА МЕТОДОМ МОСТА УИНСТОНА

Цель работы: определить сопротивление гальванометра методом моста Уинстона.

Приборы и принадлежности: гальванометр, магазин сопротивлений, реостат, реохорд, источник питания, ключ, соединительные провода.

Контрольные вопросы

1. Как рассчитать шунтирующий множитель при измерении тока гальванометром.
2. Нарисуйте электрическую схему лабораторной установки.
3. Как определить сопротивление гальванометра с помощью мостовой схемы.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.

5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.
6. Трофимова Т.И. Курс физики: уч. пособие для вузов/-17изд. стер.-М.: Изд. цент «Академия», 2008. – 560 с.
7. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я.: Уч. для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 720 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Цель работы: определить емкости конденсаторов переменным током.

Приборы и принадлежности: реохорд, набор конденсаторов, источник переменного тока, конденсатор известной емкости, индикатор нуля (ОМШ-2М), соединительные провода.

Приборы и принадлежности: реохорд, набор конденсаторов, источник переменного тока, конденсатор известной емкости, индикатор нуля (ОМШ-2М).

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

ТЕОРИЯ МЕТОДА И ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Контрольные вопросы

1. Что такое емкость уединенного проводника?
2. В каких единицах измеряется электрическая емкость?
3. Что такое электрический конденсатор и как рассчитывается его электроемкость?
4. Как рассчитать емкость плоского конденсатора?
5. Как рассчитывается общая емкость последовательно и параллельно соединенных конденсаторов?
6. Нарисуйте мостовую схему лабораторной установки. Как с ее помощью определить емкость конденсатора?
7. Как рассчитать емкостное сопротивление?
8. Каков принцип работы электронного осциллографа?

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.

4. Иродов И.Е. Электromагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.
6. Трофимова Т.И. Курс физики: уч. пособие для вузов/-17изд. стер.-М.: Изд. цент «Академия», 2008. – 560 с.
7. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я.: Уч. для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 720 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7
ГРАДУИРОВКА ЭЛЕКТРОПЕЧИ С ПОМОЩЬЮ
ХРОМЕЛЬ-АЛЮМЕЛЕВОЙ ТЕРМОПАРЫ

Цели работы: 1 – определить ЭДС термопары градуируемой электропечи. 2 – градуирование электропечи.

Приборы и принадлежности: потенциометр постоянного тока ПП-63, термопара, градуируемая электропечь, лабораторный трансформатор.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

ТЕОРИЯ МЕТОДА И ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

Контактные явления.

Законы Вольта.

Термо-ЭДС (явление Зеебека)

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ МЕТОДОМ КОМПЕНСАЦИИ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Контрольные вопросы

1. Работа выхода электрона.
2. Причины возникновения контактной разности потенциалов
1. Законы Вольта.
2. Термо-ЭДС (явление Зеебека)
3. Устройство термопары.
4. Что значит проградуировать термопару?
7. Что такое постоянная термопары?
8. В чем состоит сущность метода компенсации для определения ЭДС?
9. Что такое нормальный элемент?
10. Как работает компенсатор постоянного тока?

11. Каков порядок выполнения работы?
12. Как определить температуру в печи без учета поправки?

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА

Цель работы: определение емкости, индуктивности, диэлектрической и магнитной проницаемостей различных веществ.

Приборы и принадлежности: измеритель индуктивностей и емкостей высокочастотный Е12-1А, катушка индуктивности с калибровочными сердечниками из различных материалов (железо, медь, феррит, бронза), плоский конденсатор с изменяемым расстоянием между обкладками, пластины из диэлектрических материалов для плоского конденсатора (дерево, оргстекло, стеклотекстолит, бумага).

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

Часть 1. Электрическая и диэлектрическая проницаемости вещества

ТЕОРИЯ МЕТОДА И ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

Емкость и диэлектрическая проницаемость вещества

Емкость плоского конденсатора

Индуктивность и магнитная восприимчивость вещества

Описание принципа действия и электрической схемы прибора

Определение емкостей и диэлектрических проницаемостей веществ

Определение индуктивностей и магнитных проницаемостей веществ

Контрольные вопросы

1. Что такое емкость уединенного проводника?

2. В каких единицах измеряется электрическая емкость?
3. Что такое электрический конденсатор и как рассчитывается его электроемкость?
4. Выведите формулу для расчета емкости плоского конденсатора.
5. Что такое магнитный поток, и в каких единицах он измеряется?
6. Закон электромагнитной индукции.
7. Что такое индуктивность контура, в каких единицах она измеряется?
8. Как рассчитать индуктивность соленоида?
9. Что такое магнитная проницаемость и абсолютная магнитная проницаемость вещества?
10. Что такое напряженность магнитного поля?
11. Методы определения индуктивности, электроемкости, электрической и магнитной проницаемостей вещества.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 **ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЁННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ** **СОЛЕНОИДА**

Цель работы: определить напряженность магнитного поля катушки (соленоида).

Приборы и принадлежности: соленоид, магнит, подвешенный на нити, реостат на 5 Ом, источник постоянного тока, переключатель, секундомер, ключ, амперметр на 3 А.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

ТЕОРИЯ МЕТОДА И ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Обработки результатов экспериментов

Контрольные вопросы

1. Что такое напряженность магнитного поля, в каких единицах она измеряется?
1. Как рассчитать вращающий момент, действующий на магнит в магнитном поле и его угловое ускорение?
2. Уравнение гармонических крутильных колебаний.
3. Выведите рабочую формулу для определения напряженности магнитного поля соленоида.
4. Опишите порядок выполнения работы.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ КАТУШКИ (КОЭФФИЦИЕНТА САМОИНДУКЦИИ)

Цель работы: определение индуктивности катушки.

Приборы и принадлежности: катушка, реостат, амперметр, вольтметр, ключ.

Контрольные вопросы

1. Закон Фарадея - Ленца.
2. Сформулируйте правило Ленца.
3. Что такое магнитный поток?
4. В чем заключается явление самоиндукции?
5. Чем обусловлены активное и индуктивное сопротивления?
6. Запишите выражения для активного и индуктивного сопротивления.
7. Что такое эффективный ток и эффективное напряжение?
8. Индуктивность, ее физический смысл.

9. От каких параметров зависит индуктивность катушки?
10. Вывод рабочей формулы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ

Цель работы: исследование зависимости магнитного поля в ферромагнетике от величины намагничивающего поля.

Приборы и принадлежности: тороид из исследуемого вещества, осциллограф, сопротивления, конденсатор, генератор переменного напряжения.

Лабораторная работа включает изучение следующих вопросов:

Явление гистерезиса

ТЕОРИЯ МЕТОДА И ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

Упражнение 1. Снятие кривой намагничивания

Упражнение 2. Снятие петли гистерезиса и определение потерь на перемагничивание

Контрольные вопросы

1. Что такое гистерезис?
2. Нарисуйте петлю гистерезиса.
3. Что такое остаточное намагничение и коэрцитивная сила?
4. Что такое домены?
5. Что такое магнитная проницаемость вещества?
6. Запишите уравнение закона полного тока.

7. Запишите закон электромагнитной индукции.
8. Как получить петлю гистерезиса на осциллографе?

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

Лабораторная работа № 12

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА

Контрольные вопросы

1. Виды проводников и их основные характеристики.
2. Кристаллическая решётка кремния и германия.
3. Собственные и примесные полупроводники.
4. Связь подвижности носителей заряда и удельной проводимости полупроводника.
5. Донорные и акцепторные примеси.
Полупроводники р- и n- типа.
6. Основные и неосновные носители заряда.
7. р-n- переход. Изменение концентрации носителей заряда в р- n- переходе.
8. Как изменяется напряжённость электрического поля вдоль перехода?
9. Как зависит электрический потенциал в р- n-переходе от расстояния до границы раздела?
10. Как зависит ширина обеднённого слоя от внешнего напряжения на диоде?
11. ВАХ диода.
12. Применение диодов.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 656 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. Пособие. – М.: Высш. Школа, 1983. – 463 с.
3. Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 720 с.
4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 319 с.
5. Калашников С. Г. Электричество: Учеб. Пособие. – М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 624 с.

в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:

**Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС)
и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен
для обучающихся по образовательным программам,
реализуемым в 2026-2027 учебном году**

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.-20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=campa Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 г.-31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.

Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение.

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - при наличии по дисциплине курсовой работы продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.