

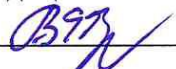
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Энергетические системы и комплексы

традиционных и возобновляемых источников

 В.Е.Губин

« 17 » 02 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Ядерной энергии и

промышленности

 Ю.А. Омельчук

« 02 » 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная

(вид практики)

Эксплуатационная практика

(тип практики)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и направление подготовки / специальность)

Электрические системы и сети

(наименование профиля подготовки / специализации)

Магистратура

(уровень высшего образования)

Очная, заочная, 2025 год

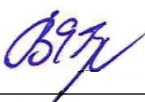
(форма обучения, год набора)

Севастополь 2025

Рабочая программа эксплуатационной практики составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 147.

Рабочая программа эксплуатационной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергетические системы и комплексы традиционных и возобновляемых источников от « 17 » 02 2025 г., протокол № 4 .

Руководитель образовательной программы

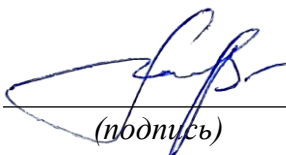


(подпись)

В.Е. Губин

Рабочую программу практики составил:

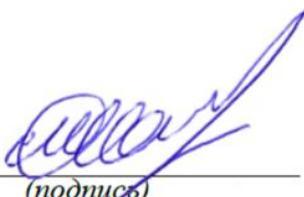
Доцент кафедры Энергетические системы и комплексы традиционных и возобновляемых источников, кандидат технических наук, доцент



(подпись)

А.В.Горпинченко

Рецензент: Директор ООО «Научно-производственная фирма «Энергоспецпроект»



(подпись)

Ю.М. Звягинцев

1. Цель практики

Целью эксплуатационной практики студентов является: закрепление полученных теоретических знаний в процессе обучения, дальнейшее развитие навыков и умения студентов работать с литературой, определять необходимость и достаточность исходной информации, выбирать наиболее правильные и эффективные пути решения различных вопросов по эксплуатации электроэнергетического оборудования, объемами и нормами профилактических испытаний, организацией плановых предупредительных ремонтов, приобретение навыков практической работы с коммутационной аппаратурой, релейной защитой и автоматикой в соответствии с требованиями к уровню и содержанию подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Задачи практики

Задачами эксплуатационной практики являются:

- изучение организационной структуры предприятия (или организации, имеющей производственную базу), ознакомление с его службами, цехами, отделами, системой управления;
- ознакомление с основным энергетическим и электротехническим оборудованием системы электроснабжения;
- получение практических навыков чтения и составления принципиальных схем электроснабжения и отдельных электроустановок;
- изучение вопросов применения в производственной деятельности предприятия (или организации) современной компьютерной техники и компьютерных технологий;
- изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.

Эксплуатационная практика предусматривает выполнение индивидуального задания кафедры.

3. Место практики в структуре ООП

Эксплуатационная практика базируется на теоретических знаниях и практических навыках, приобретенных в ходе освоения программного материала ряда дисциплин (модулей), прохождения практики.

Базовыми для эксплуатационной практики являются дисциплины: Электрические станции, Автоматика электроэнергетических систем, Эксплуатация систем релейной защиты.

Перечень разделов дисциплин, освоение которых необходимо для прохождения эксплуатационной практики:

Б1.О.04 Электрические станции: Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основное оборудование электрической части ЭС и подстанций. Схема электроснабжения собственных нужд. Короткие замыкания. Причины возникновения и методы их ограничения.

Б1.В.04 Автоматика электроэнергетических систем: Автоматическое повторное включение; Автоматическое включение резервного питания; Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов; Автоматическая частотная разгрузка.

Б1.В.05 Эксплуатация систем релейной защиты: Эксплуатация релейной защиты электрооборудования электрической станции. Эксплуатация релейной защиты рабочих и резервных трансформаторов. Эксплуатация релейной защиты автотрансформаторов связи. Эксплуатация релейной защиты сборных шин электрических станций. Разработка системы релейной защиты блока генератор-трансформатор электрической станции.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения эксплуатационной практики: знание указанных выше разделов базовых дисциплин.

4. Тип практики, способ и форма ее проведения

Тип практики: эксплуатационная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: концентрированная.

Стационарная практика проводится в профильных организациях г. Севастополя. Практика может проводиться в структурных подразделениях СевГУ (кафедрах, центрах, лабораториях), деятельность которых соответствует осваиваемым в рамках ООП профессиональным компетенциям.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных за пределами г. Севастополя, на предприятиях различных отраслей промышленности, в энергоснабжающих, электромонтажных и монтажно-наладочных организациях.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения эксплуатационной практики направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способен осуществлять управление деятельностью по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики (ПК-3);
- способен осуществлять управление электроэнергетическими режимами работы энергосистемы (ПК-4);
- способен решать проблемы электромагнитной совместимости при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем и электрических сетей (ПК-5);
- готов к введению в эксплуатацию электрических установок (ПК-11).

Формируемые в результате освоения ООП компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 способен осуществлять управление деятельностью по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта оборудования АСТУ электрических сетей. Осуществляет проверку технического состояния нового электрооборудования. Демонстрирует практические навыки составления заявок на оборудование и технической документации на ремонт.
ПК-4 способен осуществлять управление электроэнергетическими режимами работы энергосистемы	Овладел методами обеспечения эффективности переходных режимов в электроэнергетических системах Научился выявлять и оценивать перегруженную ЭЭС по частоте в сети Знает и умеет применять способы предотвращения лавины напряжения и частоты в системе Овладел способами контроля режима объединенной или автономной ЭЭС.
ПК-5 способен решать проблемы электромагнитной совместимости при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем и электрических сетей	На основе исследований и системного анализа электромагнитной обстановки осуществляет разработку мероприятий, подбор оборудования и выбор технологических решений при проектировании электроэнергетических систем и сетей с учетом требований электромагнитной совместимости. Разрабатывает организационные и технические мероприятия по оптимизации электромагнитной совместимости при эксплуатации электроэнергетических систем и электрических сетей после выполнения периодического мониторинга электромагнитной обстановки. Анализирует проблемы электромагнитной совместимости в электроэнергетических системах и электрических сетях при их эксплуатации и разрабатывает мероприятия по их решению в соответствии с требованиями руководящих документов по качеству электроснабжения потребителей.
ПК-11 готов к введению в эксплуатацию электрических установок	Демонстрирует знание принципа действия устройств релейной защиты и автоматизации. Демонстрирует знание процессов изменения параметров работы электротехнического оборудования в аномальных режимах работы и при его повреждениях. Владеет методикой выбора устройств релейной защиты для выявления аварийных и аномальных режимов работы электротехнического оборудования

6. Структура и содержание практики

6.1. Структура практики

Объем практики составляет 12 зачетных единиц, продолжительность 8 недель 432 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационный этап.	Общеинститутское и кафедральное организационные собрания по практике, проводимые директором института и кафедрами (2). Оформление документов для прохождения практики, консультация с руководителем практики от университета и получение задания по практике, включая индивидуальное (4).	Дневник практики
2	Ознакомительный этап.	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с противопожарными мероприятиями (6) Ознакомительная экскурсия по цехам, лабораториям, отделам предприятия. Лекция о структуре предприятия и выпускаемой им продукции (6).	Дневник практики
3	Производственный этап.	Приобретение навыков конструкторской работы и работы наладчика (198). Изучение проблем автоматизации электромеханических устройств. Выполнение индивидуального задания. Изучение нормативных документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы (стандарты ЕСКД ТУ) (186)	Дневник практики
4	Итоговый этап	Подготовка и оформление отчета по практике Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике. (12) Написание отчета, подготовка к защите. (18)	Дневник практики, отчет

6.2 Содержание практики

Организационный этап.

Общеинститутское и кафедральное организационные собрания по практике, проводимые директором института и сотрудниками кафедры.

Собрание проводится преподавателем, ответственным за организацию практики от кафедры с участием всех руководителей практики и заведующего кафедрой.

На собрании: 1. Информирование студентов о сроках практики, представление непосредственных руководителей.

2. Ознакомление студентов с программой практики.

3. Уведомление студентов о необходимости прохождения инструктажа по технике безопасности, выполнения требований внутреннего распорядка на базах практики.

4. Выдача студентам дневников, направления на практику, ознакомление с требованиями по ведению дневника.

5. Предоставление списка нормативной учебной литературы, необходимой во время прохождения практики.

6. Информирование студентов о сроках сдачи зачета по практике, о проведении итоговой аттестации, на которой будут заслушаны сообщения по отдельным вопросам работы.

7. Информирование о требованиях к оформлению отчета по практике и сроках представления отчета на кафедру.

8. Выдача программ практики и рекомендации по работе с программами.

Ознакомительный этап.

Представитель предприятия проводит инструктаж по технике безопасности. Знакомит студентов с противопожарными мероприятиями и проводит ознакомительную экскурсию по цехам, лабораториям, отделам предприятия, дает информацию о структуре предприятия и выпускаемой им продукции.

Производственный этап.

Студенты распределяются по бригадам, цехам или лабораториям где они осуществляют приобретение навыков конструкторской работы и работы наладчика (Участвуют в научно-исследовательской работе предприятия), изучают проблемы автоматизации электромеханических устройств, изучают нормативные документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы; выполняют индивидуальные задания.

Итоговый этап

Студенты собирают необходимый материал для отчета по практике; обрабатывают результаты выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике; оформляют отчет.

7. Форма отчетности по практике

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации – защиты отчета о прохождении практики.

Документом, подтверждающим прохождение практики обучающимся, является заполненный дневник практики, заверенный подписью руководителя практики от профильной организации и печатью.

Дневник практики содержит: отметки о проведении инструктажа; рабочий график (план) проведения практики; индивидуальное задание; рабочие записи во время практики; отзыв (характеристику); сведения об уровне освоения обучающимся компетенций.

Дневник практики обучающийся сдает руководителю практики от Университета.

Документом о результатах прохождения практики обучающимся является отчет, содержащий результаты выполнения индивидуального задания. Для оформления отчета обучающемуся выделяется в конце практики 3-5 дней. Отчет по практике предоставляется обучающимся руководителю практики от Университета в последний день практики.

Результаты прохождения эксплуатационной практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации – публичной защиты отчета о прохождении практики. Промежуточная аттестация по эксплуатационной практике предусмотрена учебным планом во 2 семестре для ОФО, и во 2 и 3 семестрах – для ЗФО.

Требования к отчету:

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями локального нормативного акта Университета – Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются.
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.

Структурными элементами отчета о практике являются:

Титульный лист;

Индивидуальное задание на практику;

Содержание;

Введение;

Основная часть;

Заключение;

Список литературы;

Приложения.

Требования к оформлению отчета о практике:

- оформление отчета о практике должно соответствовать требованиям к текстовым учебным документам соответствующих ГОСТов;
- текстовая часть отчета о практике выполняется с использованием печатающих и графических устройств на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с параметрами: междустрочный интервал – 1,5; кегль – 14; шрифт – TimesNewRoman, обычный; цвет шрифта – черный; поля:
 - верхнее – 20 мм; левое – 30 мм;
 - нижнее – 20 мм; правое – 15 мм;
- иллюстрационно-графический материал может включать: плакаты, диаграммы, макеты, фотографии, аудио- и видеоматериалы, натурные образцы и др.; иллюстрационно-графический материал может быть представлен на бумажном, электронном носителе или в ином виде; возможно представление иллюстрационно-графического материала в виде брошюр;
- отчет должен быть переплетен доступным способом.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

8.1. Типовые контрольные задания

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по итогам практики является зачет с оценкой.

Для получения зачета после прохождения практики обучающийся должен:

- описать структуру подразделений организации, в которой проходил практику, и режим ее работы;
- описать направления деятельности организации;
- описать примененные методы сбора и анализа информации;
- описать мероприятия, в организации которых обучающийся принимал участие;

- представить выводы о состоянии и перспективах развития изученных на практике объектов (процессов).

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При выставлении оценки за практику учитываются следующие факторы:

- 1) достижение основных целей и задач, поставленных перед прохождением практики;
- 2) качество выполнения индивидуального задания практики:
 - творчество;
 - профессиональный анализ.
- 3) качество отчетной документации;
- 4) предоставление определенных программой практики материалов;
- 5) выполнение обязанностей обучающегося в период прохождения практики (на основании характеристики с места практики).

Оценка «отлично» ставится, если: достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; выполнено индивидуальное задание; вовремя предоставлена полная отчетная документация по данному заданию, нет замечаний по ее выполнению; руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность обучающегося на «отлично»; обучающийся защитил отчет о практике на «отлично».

Оценка «хорошо» ставится, если: достигнуты основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; выполнено индивидуальное задание, но имеются небольшие недоработки и замечания по его выполнению; не вовремя предоставлена отчетная документация по данному заданию, есть замечания по ее выполнению; руководитель практики от организации оценил практическую деятельность обучающегося на «хорошо»; обучающийся защитил отчет о практике на «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: обучающийся не вовремя вышел на практику при отсутствии уважительных причин; достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; частично (не менее 70 %) выполнено индивидуальное задание, имеются значительные недоработки и замечания по его выполнению; не вовремя предоставлена отчетная документация по данному заданию, есть значительные недоработки и замечания по ее выполнению; руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность обучающегося на «удовлетворительно»; обучающийся защитил отчет о практике на «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: обучающийся не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще при отсутствии уважительных причин; достигнуты не все цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; частично (менее 70 %) выполнено индивидуальное задание, имеются значительные недоработки и замечания по его выполнению; не предоставлена отчетная документация по данному заданию; руководитель практики от профильной организации оценил практическую деятельность обучающегося на «неудовлетворительно»; обучающийся защитил отчет о практике на «неудовлетворительно».

8.3. Критерии и шкала оценивания выступления обучающегося на защите отчета по практике

На защите отчета по практике оценивается качество представленного доклада: полнота изложения, наличие анализа, использование фактических данных, собранных в ходе практики, понятность и т.д.

Шкала оценивания выступления обучающегося:

«Отлично»: обучающийся представил доклад, отражающий специфику прохождения практики в конкретной организации. Доклад соответствует рекомендуемой структуре, содержит не просто описательную информацию, но и анализ проделанной работы, предложения и аргументированную точку зрения обучающегося. Доклад сопровождается наглядными материалами.

«Хорошо»: обучающийся представил доклад, отражающий специфику прохождения практики в конкретной организации. Доклад соответствует рекомендуемой структуре, однако приведенная информация носит описательный констатирующий характер. Демонстрационные материалы отсутствуют.

«Удовлетворительно»: обучающийся принимал участие в обсуждении докладов, задавал вопросы, высказывал своё мнение.

«Неудовлетворительно»: обучающийся не прибыл на защиту или формально присутствовал, но участия в работе не принимал.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Для прохождения практики и подготовки полноценного отчета обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Доступ осуществляется из любой точки сети Интернет после первичной регистрации в библиотеке Университета. Возможна удаленная регистрация в ЭБС по персональному коду, который можно получить в библиотеке Университета.

9.1 Основная литература

1. Основы электроснабжения промышленных предприятий / Б.И. Кудрин и др. - М.: «Энергоатомиздат», 2003. - 592 с.
2. Козлов В.А. Городские распределительные электрические сети. - М.: Энергия, 1982. - 240 с.
3. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2006. - 480 с.
4. Правила устройства электроустановок. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
5. Инструкции предприятия по устройству, эксплуатации, монтажу и ремонту элементов схемы электроснабжения.

9.2 Дополнительная литература

6. РД 34.20.185-94. Инструкция по проектированию городских электрических сетей.-М.:Энергоиздат, 1995. - 46 с.

7. НТП-94. Электроснабжение промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования. – М.: ВНИПКИ «Тяжпромэлектропроект», 1994.

8. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Изд-во стандартов, 1997.

9. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебник для сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.

10. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ в 6-и томах / Под редакцией И.Т. Горюнова [и др.]. – М.: Папирус Про, 1999 – 2006. Т.1- 1999. – 608 с.; Т.2 – 2003. – 640 с.; Т.4 – 2005. – 640 с.; Т.5 – 2005. – 624 с.; Т.6 – 2006. – 624с.

11. Бушуева О.А., Тютикова Е.В. Расчет показателей качества электрической энергии: метод. указания для самостоятельной работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 36 с.

12. Иванов В.С., Соколов В.И. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.

13. Карташов И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения: учебное пособие. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 72 с.

14. Кужеков С.Л., Гончаров С.В. Городские электрические сети: учебное пособие. – Ростов Н/Д: Издательский центр «Мир», 2001. – 256 с.

15. СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

16. Техническая документация кафедры ЭС и базы практики инструкции, проекты, чертежи, схемы, формы отчетности и учета и т.п.

9.3 Интернет-ресурсы

1. ЭБС [znanium.com](http://www.znanium.com) (www.znanium.com - издательство ИНФРА-М):

2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

4. Библиотека Севастопольского государственного университета <http://lib.sevsu.ru/>

5. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

6. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://gpntb.ru>

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН (ГПНТБСО РАН) <http://www.spsl.nsc.ru/>

8. Научная библиотека ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>

9. Научная библиотека ТПУ <http://www.lib.tpu.ru/>

10. Научно-техническая библиотека АГТУ <http://elib.altstu.ru> 13

10. Материально-техническое обеспечение практики

Для полноценного прохождения эксплуатационной практики бакалавров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электрические системы и сети», обеспечивается доступ студентов на одно из базовых предприятий г. Севастополя и Республики Крым на основе договоров между университетом и предприятиями. Базовые предприятия оснащены современным лабораторным, производственным и научно-исследовательским оборудованием, аппаратно-программными комплексами, имеют современную приборную и инструментальную базу, специализированное программное обеспечение для решения задач инжиниринга, моделирования, проектирования и пр. Уровень материально-технической базы для проведения практики должен позволять эффективно применять современные методы концептуального проектирования, инжиниринга и исследования в сфере профессиональной деятельности студентов.

Допускается прохождение эксплуатационной практики в структурных подразделениях Института ядерной энергии и промышленности, в том числе на кафедре «Энергетические системы и комплексы традиционных и возобновляемых источников».

На кафедре ЭСКТВИ имеются специальные помещения, оснащенные всей необходимой техникой и программным обеспечением для получения необходимой информации для выполнения индивидуального задания.

Для обработки материалов и подготовки отчета о практике используется материально-техническое оснащение библиотеки Университета и кафедры ЭСКТВИ. Обеспечивается доступ обучающихся к информационным ресурсам Университета, включая справочную и научную литературу, отраслевые периодические издания по направлению подготовки.

Материально-техническое обеспечения практики

Наименование специализированных помещений	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий № 462, ул. Курчатова, 7, ГУК	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, переносное демонстрационное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран Моноблок HP ProOne 400 (N0D46ES) – 2 шт. APM (компьютерная техника) тип1 РФ -10 шт. Персональный компьютер Intel Celeron E3400 G41/MT-2Sw/DDR3/HDD500Gb/монитор19Phi Устройство многофункциональное SCX Samsung 4600 Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные презентации. Используемое программное обеспечение: 1. Microsoft Windows Professional 7/8.1/10 Microsoft Office 2010/2013/2016 2. Kaspersky Endpoint Security 10/11 3. Acrobat Professional DC (perpetual) 2015 Rus 4. WinRAR 5.0

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 154 (Машинный зал) Учебная лаборатория электромеханики, ул. Курчатова, 7, ГУК	48 посадочных мест, 2 рабочих места преподавателя, 2 доски меловые, 1 экран. Лабораторные стенды: "Исследование асинхронного двигателя", "Исследование трехфазного трансформатора", "Машины постоянного тока", "Панель управления ЛЭП", "Панель устройства АПВ и АЧР", Измерительное оборудование: Вольтамперфазометр РС-30, Мультиметр-тепловизор Fluke 279FC, Портативный измеритель параметров RLC АКИП-6109, Цифровой мегаомметр Е6-32
--	---