

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Инженерных систем и сооружений



/С.А. Яременко/  
18 февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Обоснование маршрута линий электропередачи»**

**Направление подготовки** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Профиль** Городские энергетические сети

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы \_\_\_\_\_ *О.А. Куцыгина* О.А. Куцыгина

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела \_\_\_\_\_ *А.И. Колосов* А.И. Колосов

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ *Д.Н. Китаев* Д.Н. Китаев

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Овладение студентами знаний в области организации работ по сооружению линий электропередачи, выполнения монтажных работ линий электропередачи, выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей профессиональной деятельности при решении конкретных задач в области монтажных работ по возведению воздушных линий электропередачи.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

В процессе изучения курса обоснования маршрута ЛЭП у студентов должно сложиться ясное представление об организации и выполнении монтажа и наладки электрических сетей, проектировании линий электропередачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обоснование маршрута линий электропередачи» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Обоснование маршрута линий электропередачи» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен подготовить проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительного-монтажных работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать подготовить проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительного-монтажных работ
	уметь подготавливать проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительного-монтажных работ
	владеть навыками подготовки проектной и рабочей документации по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительного-монтажных работ

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обоснование маршрута линий

электропередачи» составляет 3 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	94	94
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общий курс электрических сетей	Основные понятия об электрических сетях и требования к ним. Схемы замещения электрических линий местных и районных сетей. Параметры схем замещения: активное и индуктивное сопротивление проводов, активная и емкостная проводимости линий электропередачи. Зарядные токи и мощности линий.	4	6	8	18
2	Конструкции линий электропередачи	Провода, изоляция воздушных линий, способы прокладки линий электропередачи.	4	6	8	18
3	Проектирование электрических сетей.	Механический расчет конструктивных элементов линий электропередачи.	4	6	8	18
4	Методы определения мест повреждения на линиях электропередачи	Виды повреждения сети, их описание, характеристика и причины. Принцип и общая характеристика методов определения мест повреждений. Методики контроля ВЛ. Принцип	2	6	10	18

		действия, типы, особенности применения контрольно-измерительной аппаратуры.				
5	Методы профилактических измерений и испытаний на линиях электропередачи	Методы профилактических измерений и испытаний: полевые измерения параметров, лабораторные испытания демонтированных с ВЛ образцов элементов ВЛ, их краткая характеристика.	2	6	10	18
6	Организация связи при сооружении и эксплуатации линий электропередачи	Принципы радиосвязи и распространения радиоволн. Структурная схема радиоканала, радиопередающих и радиоприемных устройств. Принципы устройства радиоаппаратуры. Виды антенн.	2	6	10	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

### **заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общий курс электрических сетей	Основные понятия об электрических сетях и требования к ним. Схемы замещения электрических линий местных и районных сетей. Параметры схем замещения: активное и индуктивное сопротивление проводов, активная и емкостная проводимости линий электропередачи. Зарядные токи и мощности линий.	2	-	14	16
2	Конструкции линий электропередачи	Провода, изоляция воздушных линий, способы прокладки линий электропередачи.	2	-	14	16
3	Проектирование электрических сетей.	Механический расчет конструктивных элементов линий электропередачи.	-	1	17	18
4	Методы определения мест повреждения на линиях электропередачи	Виды повреждения сети, их описание, характеристика и причины. Принцип и общая характеристика методов определения мест повреждений. Методики контроля ВЛ. Принцип действия, типы, особенности применения контрольно-измерительной аппаратуры.	-	2	16	18
5	Методы профилактических измерений и испытаний на линиях электропередачи	Методы профилактических измерений и испытаний: полевые измерения параметров, лабораторные испытания демонтированных с ВЛ образцов элементов ВЛ, их краткая характеристика.	-	1	17	18
6	Организация связи при сооружении и эксплуатации линий электропередачи	Принципы радиосвязи и распространения радиоволн. Структурная схема радиоканала, радиопередающих и радиоприемных устройств. Принципы устройства радиоаппаратуры. Виды антенн.	-	2	16	18
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	<b>104</b>

## **5.2 Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрено учебным планом

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать подготовить проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ	тестирование	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь подготавливать проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ	тестирование	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	владеть навыками подготовки проектной и рабочей документации по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ	тестирование	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать подготовить проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	строительно-монтажных работ			
	уметь подготавливать проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками подготовки проектной и рабочей документации по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Периодические осмотры ВЛ производятся:
  - А) рано утром, для точного обнаружения неисправности опоры ВЛ
  - Б) днём, для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы
  - В) вечером, для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц
  
2. Верховые осмотры с выборочной проверкой состояния проводов, тросов в зажимах и дистанционных распорках производятся:
  - А) с выемкой проводов (тросов) из зажимов
  - Б) с полным отключением опоры ВЛ
  - В) с извлечением изоляторов опоры ВЛ для обнаружения степени их загрязнённости
  
3. графики периодических осмотров ВЛ утверждаются:
  - А) главным инженером ПЭС
  - Б) начальником электроподстанции
  - В) инженерно-техническими работниками
  
4. Внеочередные осмотры ВЛ производятся:
  - А) в соответствии с утверждённым графиком осмотра ВЛ
  - Б) для предупреждения возможных неисправностей опор ВЛ
  - В) для выявления неисправностей на ВЛ, которые возникли после стихийных явлений или в условиях, которые привели к повреждениям ВЛ
  
5. Внеочередные ночные осмотры производятся для:
  - А) для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц
  - Б) для контроля исправности заградительных огней, установленных на переходных опорах
  - В) для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы

6. При обнаружении на переходных опорах отсутствия свечения заградительных огней необходимо:
- А) произвести внеочередной ремонт: исправление электропроводки, замена неисправных светильников
  - Б) произвести отключение опоры
  - В) произвести полную замену опоры ВЛ
7. Лица, производящие осмотры, и обнаружившие неисправность обязаны:
- А) произвести осмотр самостоятельно, без помощи сопутствующих организаций
  - Б) устранить неисправность под надзором начальника электроподстанции
  - В) немедленно доложить руководству или дежурному диспетчеру ПЭС (РЭС) о неисправностях, могущих привести к повреждению ВЛ
8. Внеочередные осмотры ВЛ также производятся:
- А) для исключения вмешательства в осмотр посторонних лиц
  - Б) после автоматического отключения ВЛ действием релейной защиты
  - В) для подетальной и тщательной проверки состояния всех элементов ВЛ и её трассы
9. Верховые осмотры ВЛ проводятся для:
- А) временного отключения опоры ВЛ
  - Б) выявления неисправностей крепления подвесок, проводов, грозозащитных тросов, верхней части опор
  - В) для плановой замены изоляторов опор ВЛ
10. Наличие на изоляторах разрядов желтого или белого цвета, временами охватывающих всю гирлянду изолирующей подвески, является признаком:
- А) обрыва провода ВЛ
  - Б) повреждения соединений проводов и тросов
  - В) приближающегося перекрытия и требует принятия срочных мер по очистке или замене изоляции

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Выберите правильный вариант (вес вопроса – 1 балл):

1. Устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам:
- А) Изолятор
  - Б) Траверсы
  - В) Воздушная линия электропередачи
  - Г) Опора
2. Воздушная линия электропередач мощностью от 330 – 750 кВ называется:
- А) линия сверхвысокого класса напряжения
  - Б) линия переменного тока
  - В) линия сверхдальнего напряжения
  - Г) линия ультравысокого класса напряжения
3. Отрезок, на которые разбита трасса ВЛ:
- А) Центральной знак
  - Б) Пролёт
  - В) Угол поворота линии
  - Г) Пикеты

4. Конструкция, заделанная в грунт или опирающаяся на него и передающая ему нагрузку от опоры, изоляторов, проводов (тросов) и от внешних воздействий:

- А) Производственный пикетаж
- Б) Шлейф
- В) Фундамент опоры
- Г) Пролёт

5. Отрезок провода, соединяющий на анкерной опоре натянутые провода соседних анкерных пролётов:

- А) Фундамент опоры
- Б) Шлейф
- В) Пролёт
- Г) Производственный пикетаж

6. Вертикальное расстояние между низшей точкой провода в пролёте и прямой, соединяющей точки его крепления на опорах:

- А) Центральной знак
- Б) Пролёт
- В) Угол поворота линии
- Г) Стрела провеса

7. Положение оси ВЛ на земной поверхности:

- А) Трасса
- Б) Пролёт
- В) Угол поворота линии
- Г) Стрела провеса

8. Магистральные ВЛ имеют напряжение:

- А) 500 кВ и выше
- Б) 35, 110, 330 кВ
- В) 20 кВ и ниже
- Г) 220 и 330 кВ

9. ВЛ высокого класса напряжений имеет мощность:

- А) 1–35 кВ
- Б) 110–220 кВ
- В) 330–750 кВ
- Г) выше 750 кВ

10. ВЛ ультровысокого класса напряжений имеет мощность:

- А) 1–35 кВ
- Б) 110–220 кВ
- В) 330–750 кВ
- Г) выше 750 кВ

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

#### **Задача 1**

По заданным значениям мощностей отходящих линий определить расчетную нагрузку на шинах ТП 10/0,4 кВ и выбрать мощность силового трансформатора согласно РУМ.

По заданным значениям мощностей отходящих линий:

Л1  $P_d=35\text{кВт}$ ,  $P_B=74\text{кВт}$ ,  $Q_d=4\text{кВАр}$ ,  $Q_B=9\text{кВАр}$

Л2  $P_d=61\text{кВт}$ ,  $P_B=41\text{кВт}$ ,  $Q_d=1\text{кВАр}$ ,  $Q_B=6\text{кВАр}$

Л3  $P_d=85\text{кВт}$ ,  $P_B=74\text{кВт}$ ,  $Q_d=8\text{кВАр}$ ,  $Q_B=4\text{кВАр}$

определяем расчетную нагрузку на шинах ТП.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Методы расчета электрических сетей.
2. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000В с учетом защитных аппаратов.
3. Допустимые потери напряжения в линиях местных сетей.
4. Определение потери напряжения и сечений проводов в линиях постоянного тока и в осветительных двухпроводных линиях переменного тока.
5. Расчет линий трехфазного тока. Расчет сетей напряжением до 1000В. Расчет сетей со стальными проводами.
6. Определение сечений проводников электрической сети по допустимой потере напряжения.
7. Методы расчета электропотребления и электрических нагрузок.
8. Электрические нагрузки и потребление электроэнергии в промышленности, на транспорте и в сельскохозяйственном производстве.
9. Электрические нагрузки и потребление электроэнергии на коммунально-бытовые нужды и в сфере обслуживания.
10. Расход электроэнергии на собственные нужды электростанций и подстанций.
11. Расход электроэнергии на ее транспорт.
12. Расчетные электрические нагрузки подстанций.
13. Определение потребности в электрической энергии и мощности районных и объединенных энергосистем.
14. Принципы построения схемы электрической сети.
15. Схемы выдачи мощности и присоединения к сети электростанций.
16. Схемы присоединения к сети понижающих подстанций.
17. Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий.
18. Схемы электрических сетей городов.
19. Схемы электроснабжения потребителей в сельской местности.
20. Расчеты режимов электрических сетей.
21. Энергетическая система и организация ее эксплуатации.
22. Производственная структура предприятий электрических сетей и схемы оперативного управления их работой.
23. Эффективность объединения энергосистем.
24. Эксплуатация воздушных линий.
25. Эксплуатации кабельных линий.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное*

количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общий курс электрических сетей	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.
2	Конструкции линий электропередачи	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.
3	Проектирование электрических сетей.	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.
4	Методы определения мест повреждения на линиях электропередачи	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.
5	Методы профилактических измерений и испытаний на линиях электропередачи	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.
6	Организация связи при сооружении и эксплуатации линий электропередачи	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата.

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Правила устройства электроустановок М.: Энергоатомиздат, 1986.
2. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. «Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования - М.: Энергоатомиздат. 1989.
3. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. / Под ред. С. С. Рокотяна, И. М. Шапиро. М.: Энергоатомиздат, 1985. -332 с
4. Рожкова А. Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций.- М.: Энергия, 1980.
5. Ульянов С. А. Электромагнитные переходные процессы. - М.: Энергия, 1970.
6. Идельчик В. И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов,- М.: Энергоатомиздат, 1989.
7. Методические указания к организационно-экономической части дипломных проектов. / Составители.: В. И. Свешников, Н. А. Пономарёва/ Юж.-Рос. гос.техн. ун-т, Новочеркасск: ЮРГТУ, 2005,35-с.
8. Логанчук ЛМ. Методические указания по проектированию заземляющих устройств электростанций и подстанций. Новочеркасск НГТУ, 1994.
9. Методические указания к расчёту наружного освещения в разделе "Охрана труда" дипломных проектов. / Составители.: С. А. Кузьмичёв, Г. Е. Шумакова; НГМА, Новочеркасск, 1999. - 34 с.
10. Денисенко Г.Ф. Охрана труда. - М.:Высшая школа, 1985.
11. Теняков Е.И. Общие требования и правила оформления текстовых документов в учебном процессе. Юж.-Рос. гос.техн. ун-т, Новочеркасск:ЮРГТУ,1999.29с.
12. Воронцова О.А. Основы механического расчета опор воздушных линий электропередачи [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Воронцова О.А., Дружинина Т.В., Мироненко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66182.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Суворин А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суворин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84254.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.schgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная демонстрационными плакатами и проектором (а.2226а). Для проведения практических занятий необходимы пособия по профилю и расчетные номограммы.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Обоснование маршрута линий электропередачи» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета определения маршрута ЛЭП. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей

	по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.