

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета магистратуры  
Драпалюк Н.А.

« 30 » 08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Строительные конструкции энергетических сетей»

**Направление подготовки (специальность)** 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Программа (Специализация)** «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Квалификация (степень) выпускника** Магистр

**Нормативный срок обучения** 2 года

**Форма обучения** Очная

Автор программы  Колосов А.И. (к.т.н., доц.)

Программа обсуждена на заседании кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой, д.т.н, профессор  Мелькумов В.Н.

**Воронеж 2017**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины: формирование у будущего специалиста знаний в области строительной конструкций, применяемых при строительстве энергетических сетей.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Научить составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать режимы электрических сетей и систем; научить основам проектирования электрических сетей и систем и методам повышения их экономичности, надежности и качества электроэнергии; ознакомить с физической сущностью явлений, сопровождающих процесс производства, распределения и потребления электроэнергии; изучить с конструкциями элементов линий электропередачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные конструкции энергетических сетей» относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Строительные конструкции энергетических сетей» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам профессиональной направленности.

*(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формулируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)*

Дисциплина «Строительные конструкции энергетических сетей» является предшествующей для дисциплин профильной направленности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Строительные конструкции энергетических сетей» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);

- способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения

для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2);

- способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства (ПК-3);

- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4).

*В результате изучения дисциплины студент должен:*

***Знать:***

- этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей;
- характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы;
- рабочие режимы электроэнергетических систем;
- качество электрической энергии и его обеспечение;
- технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем;
- задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей;
- оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей.

***Уметь:***

- разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП;
- вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок;
- разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей;
- рассчитывать потокораспределение в сетях;
- выбирать номинальные напряжения сети;
- рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях;
- рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;
- составлять баланс активной и реактивной мощностей;
- производить технико-экономические расчеты;
- выбирать способы регулирования напряжения;
- определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения.

***Владеть:***

Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительные конструкции энергетических сетей» составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48/-	48/-			
В том числе:					
Лекции	12/-	12/-			
Практические занятия (ПЗ)	24/-	24/-			
Лабораторные работы (ЛР)	12/-	12/-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	96/-	96/-			
В том числе:					
Курсовая работа	96/-	96/-			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет / -	Зачет / -			
Общая трудоемкость	час	144/-	144/-		
	зач. ед.	4/-	4/-		

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Основные сведения об электрических сетях	6/-	12/-	6/-	48/-	72/-
2.	Основные конструкции энергетических сетей	6/-	12/-	6/-	48/-	72/-

#### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В семестре 2 выполняется курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование ЛЭП».

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУ- ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МО- ДУЛЮ)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процес- се освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);	Курсовая работа(КР) Зачет	2/-
2	- способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового тепло-энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2);	Курсовая работа(КР) Зачет	2/-
3	- способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства (ПК-3);	Курсовая работа(КР) Зачет	2/-
4	- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4).	Курсовая работа(КР) Зачет	2/-

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КП	КР	Зачет	Экзамен
Знает	<p>этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей;</p> <p>характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы;</p> <p>рабочие режимы электроэнергетических систем;</p> <p>качество электрической энергии и его обеспечение;</p> <p>технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем;</p> <p>задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей;</p> <p>оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей.</p> <p>(ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>	-	+	+	-
Умеет	<p>разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП;</p> <p>-вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок;</p> <p>разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей;</p> <p>рассчитывать потокораспределение в сетях;</p> <p>выбирать номинальные напряжения сети;</p> <p>рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях;</p> <p>рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;</p> <p>составлять баланс активной и реактивной мощностей;</p> <p>производить технико-экономические расчеты;</p> <p>выбирать способы регулирования напряжения;</p> <p>определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения.</p> <p>(ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>	-	+	+	-

Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)	-	+	+	-

### 7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего и межсессионного контроля знаний оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)	отлично	Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций лабораторных и практических работ с оценкой «отлично». Выполнение разделов КР с оценкой «отлично».
Умеет	разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>выбирать номинальные напряжения сети; рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях; рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии; составлять баланс активной и реактивной мощностей; производить технико-экономические расчеты; выбирать способы регулирования напряжения; определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Владеет	<p>Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Знает	<p>этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций лабораторных и практических работ с оценкой «хорошо». Выполнение разделов КР. с оценкой «хорошо».</p>
Умеет	<p>разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях; выбирать номинальные напряжения сети; рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформато-</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ров на подстанциях;            рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;            составлять баланс активной и реактивной мощностей;            производить технико-экономические расчеты;            выбирать способы регулирования напряжения;            определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения.            (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Владеет	<p>Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей.            (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Знает	<p>этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей;            характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы;            рабочие режимы электроэнергетических систем;            качество электрической энергии и его обеспечение;            технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем;            задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей;            оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей.            (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Умеет	<p>разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП;            -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок;            разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей;            рассчитывать потокораспределение в сетях;            выбирать номинальные напряжения сети;            рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях;            рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;            составлять баланс активной и реактивной мощностей;</p>	удовлетворительно	<p>Не полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций лабораторных и практических работ с оценкой «удовлетворительно». Выполнение разделов КР. с оценкой «удовлетворительно».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>производить технико-экономические расчеты;  выбирать способы регулирования напряжения;  определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения.  (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Владеет	<p>Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей.  (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Знает	<p>этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей;  характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы;  рабочие режимы электроэнергетических систем;  качество электрической энергии и его обеспечение;  технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем;  задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей;  оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей.  (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>		
Умеет	<p>разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП;  -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок;  разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей;  рассчитывать потокораспределение в сетях;  выбирать номинальные напряжения сети;  рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях;  рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;  составлять баланс активной и реактивной мощностей;  производить технико-экономические расчеты;  выбирать способы регулирования напряжения;  определять места установки и мощности</p>	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций лабораторных и практических работ с оценкой «неудовлетворительно». Выполнение разделов КР. с оценкой «неудовлетворительно».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Знает	этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; техничко-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Умеет	разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях; выбирать номинальные напряжения сети; расчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях; рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии; составлять баланс активной и реактивной мощностей; производить технико-экономические расчеты; выбирать способы регулирования напряжения; определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Не выполнение лабораторных и практических работ с оценкой «неудовлетворительно». Невыполнение разделов КР.
Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		

В 2/- семестре результаты промежуточной аттестации (курсовая работа) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	<p>этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей;</p> <p>характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы;</p> <p>рабочие режимы электроэнергетических систем;</p> <p>качество электрической энергии и его обеспечение;</p> <p>техничко-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем;</p> <p>задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей;</p> <p>оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей.</p> <p>(ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)</p>	отлично	Студент демонстрирует понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме и без отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	<p>разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП;</p> <p>-вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок;</p> <p>разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей;</p> <p>рассчитывать потокораспределение в сетях;</p> <p>выбирать номинальные напряжения сети;</p> <p>расчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях;</p> <p>рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии;</p> <p>составлять баланс активной и реактивной мощностей;</p> <p>производить технико-экономические расчеты;</p> <p>выбирать способы регулирования напряжения;</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Знает	этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Умеет	разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях; выбирать номинальные напряжения сети; расчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях; рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии; составлять баланс активной и реактивной мощностей; производить технико-экономические расчеты; выбирать способы регулирования напряжения; определять места установки и мощности	хорошо	Студент демонстрирует твердые и достаточно полные знания всего программного материала. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме с наличием несущественных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Знает	этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; техничко-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Умеет	разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях; выбирать номинальные напряжения сети; рассчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях; рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии; составлять баланс активной и реактивной мощностей; производить технико-экономические расчеты; выбирать способы регулирования напряжения; определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения.	удовлетворительно	Студент демонстрирует твердые и достаточно полное понимание основных разделов программного материала. Все разделы КР выполнены в основном правильно, но при неточностях и несущественных ошибках, в полном объеме с наличием отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Владеет	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
Знает	этапы и перспективы развития электроэнергетики в России; - конструкции линий электрических сетей; характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; рабочие режимы электроэнергетических систем; качество электрической энергии и его обеспечение; технико-экономические расчеты в электрических сетях энергосистем; задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей; оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)	неудовлетворительно	Студент демонстрирует не понимание основных разделов программного материала. Выполнены не все разделы КР с неточностями и существенными ошибками, с наличием значительных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
	разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; -вводить генератор в параллельную работу с сетью различными способами; - определять мощности нагрузок; разрабатывать и выбирать схемы электрических сетей; рассчитывать потокораспределение в сетях; выбирать номинальные напряжения сети; расчитывать сечения проводов; - определять число и мощность силовых трансформаторов на подстанциях; рассчитывать потери мощности и потери электроэнергии; составлять баланс активной и реактивной мощностей; производить технико-экономические расчеты; выбирать способы регулирования напряже-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ния; определять места установки и мощности устройств для регулирования напряжения. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		
	Информацией в области строительных конструкций энергетических сетей. (ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1)		

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на лекциях, лабораторных работах в виде опроса теоретического материала, выполнение курсовой работы.

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

1. Что называют электрической сетью.
2. Назначение питающих электрических сетей.
3. Требования, предъявляемые к электрическим сетям.
4. Параметры режима, параметры схемы замещения.
5. Схемы замещения линии.
6. Расщепление фазы линии.
7. Изменение схемы замещения в зависимости от длины.
8. Схема замещения трансформатора.
9. Определение активных сопротивлений в схеме замещения трехобмоточного трансформатора.
10. Определение индуктивных сопротивлений фаз при симметричном их расположении.
11. Влияние емкостной проводимости на величину потерь мощности в линии.
12. Определение потерь мощности в трансформаторе.
13. Влияние компенсации реактивной мощности нагрузки на потери мощности в сети.
14. Организационные мероприятия по снижению потерь.
15. Технические мероприятия по снижению потерь.
16. Определение величины снижения потерь энергии в линии при переводе ее на более высокое напряжение.

17. Потери и падение напряжения.
18. Различия в распределении токов и напряжений в коротких и длинных линиях.
19. Регулирование напряжения на приемном конце электропередачи.
20. Предельная мощность.
21. Ограниченность дальности передачи по линии переменного тока.
22. Экономическое распределение мощности в сети.
23. Однородные сети. Свойства однородных сетей.
24. Регулируемые узлы. Требования, предъявляемые к этим узлам.
25. Ускоряющие коэффициенты.

### 7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные сведения об электрических сетях	ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1	Курсовая работа (КР) Зачет
2	Основные конструкции энергетических сетей	ПК-2,ПК-3,ПК-4, ПК-1	Курсовая работа (КР) Зачет

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

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости и сдачи лабораторных работ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	"Металлические конструкции" том1	Учебник	Горев В.В.	2009	Библиотека – 25 экз.
2	"Металлические конструкции" том2	Учебник	Горев В.В.	2009	Библиотека – 16 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, графики и схемы; 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 консультации, на практическом занятии.
Практика	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, графики и схемы; 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 консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	При подготовке к выполнению лабораторных работ студент: уясняет объём и учебную цель лабораторной работы; изучает теоретические материалы, относящиеся к данной работе, пользуясь конспектом лекций и соответствующими учебниками и учебными пособиями; изучает объём, последовательность выполнения работ и теоретические положений, которые она закрепляет; продумывает порядок выполнения работы; изучает технические условия для выполне-

	<p>ния каждой работы; уясняет физическую сущность каждой работы; ознакомится с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ; уясняет меры по технике безопасности и противопожарные мероприятия, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p>
Курсовая работа	<p>При подготовке к выполнению курсовых работ студент: уясняет объём и учебную цель лабораторной работы; изучает теоретические материалы, относящиеся к данной работе, пользуясь конспектом лекций и соответствующими учебниками и учебными пособиями; изучает объём, последовательность выполнения работ и теоретические положения, которые она закрепляет; продумывает порядок выполнения работы; изучает технические условия для выполнения каждой работы; уясняет физическую сущность каждой работы; ознакомится с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ; уясняет меры по технике безопасности и противопожарные мероприятия, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>Работа студента при подготовке к зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

#### **Основная литература:**

1. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лебедев А.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс]/ Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М.— Элек-

трон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>.— ЭБС «IPRbooks».

### **Дополнительная литература:**

1. Металлические конструкции: в 3 т.: учебник для вузов : допущено МО РФ. Т. 1. Элементы конструкций / под ред. В. В. Горева. - Изд. 3-е, стер. - М. :Высш. шк., 2004. - 551 с. (Библиотека 94экз.)

2. Металлические конструкции: в 3 т.: учебник для вузов : рек. МО РФ. Т. 2. Конструкции зданий / под ред. В. В. Горева. - Изд. 3-е, стер. - М. :Высш. шк., 2004. - 527 с. (Библиотека 98экз.)

3. Металлические конструкции: учебник для вузов : в 3 т. : рек. МО РФ. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения / под ред. В. В. Горева. - изд. 3-е, испр. - М. :Высш. шк., 2005. - 544 с. (Библиотека 99экз.)

### **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Microsoft Word,  
Microsoft Excel,  
Internet Explorer.

### **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):**

<http://www.knigafund.ru>, <http://www.stroykonsultant.com>,  
<http://www.iprbookshop.ru>

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима аудитория, оснащенная лабораторными установками, плакатами, мультимедийным оборудованием и пособиями по профилю.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

На лекциях при изложении дисциплины следует пользоваться иллюстративным материалом. На лекционных занятиях следует добиваться понимания студентами сути и прикладной значимости решаемых задач.

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф. В.Н. Мелькумов  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией института

« 30 » 08 2015 г., протокол № 8 .

Председатель К.Т.Н., доц. И.В. Журавлева  
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

**Эксперт**

ООО «РегионМонтаж» инженер-энергетик А.В. Николайчик  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

МП  
организации

