

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

« 02 » 10 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
восьмой	4/144	6	8	-	130	зачет
<b>Итого</b>	4/144	6	8	-	130	зачет

г. Владимир  
2015г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Задачи оптимизации в электроэнергетике» являются:

- ознакомление будущих бакалавров с методами оптимизации, используемыми в электроэнергетике;
- установка связи общетеоретического курса математики с практическими применениями в работе будущего бакалавра в области энергетики;
- умение использовать конкретный математический аппарат для прикладных исследований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Задачи оптимизации в электроэнергетике» относится к дисциплинам базовой части программы подготовки бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение».

Дисциплина логически и содержательно тесно связана с рядом теоретических и практических дисциплин и практик предшествующего периода обучения: «Математика», «Информатика». Указанные дисциплины формируют необходимые для изучения дисциплины «Задачи оптимизации в электроэнергетике» способности к обобщению и анализу информации, вырабатывают навыки постановки цели и выбору путей их достижения.

Изучение дисциплины «Задачи оптимизации в электроэнергетике» закладывает у студентов необходимые основные знания для дисциплин последующего периода обучения, таких как «Системы электроснабжения», «Специальные главы теоретической электротехники».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Задачи оптимизации в электроэнергетике» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- 2) Уметь: принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (ПК-3);
- 2) Владеть: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач (ОПК-2), способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (ПК-3);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Задачи оптимизации в электроэнергетике» составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лабор. работы	Контр. работы	СРС			КП / КР
1	Математическая модель оптимизационной задачи.	8		1					10		1/100	
2	Линейные оптимизационные задачи	8		1		2			40		1/33	
3	Транспортные задачи электроэнергетики	8		2		4			40		2/33	
4	Нелинейные оптимизационные задачи	8		1		2			20		1/33	
5	Многокритериальные оптимизационные задачи	8		1					20		1/100	
Всего				6		8			130		6/43	Зачет

#### Тематика практических занятий.

1. Решение однопараметрических нелинейных оптимизационных задач с учетом диапазона изменений. (2 часа).
2. Анализ линейной двухпараметрической целевой функции с ограничениями и граничными условиями (2 часа).
3. Транспортная задача. Анализ многопараметрической линейной целевой функции с ограничениями и граничными условиями (2 часа).
4. Анализ схем при учете затрат на установку компенсирующих устройств (2 часа).

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации видов учебной работы по дисциплине «Задачи оптимизации в электроэнергетике» используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии, подразумевающие владение информацией, умение ею пользоваться, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работу со всеми видами информации;

- компьютерные технологии, базирующиеся на использовании широко распространенных математических пакетов MathCad и Matlab с возможностью интерактивных форм аудиторных занятий, составляющих 43% от общей трудоемкости.



## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Самостоятельная работа студентов заключается в освоении компьютерных технологий, в изучении математических пакетов MathCad и MATLAB. Контроль за выполнением СРС проводится на практических занятиях. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методическими материалами:

- методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Задачи оптимизации в электроэнергетике»,
- учебной литературой по программированию в математических пакетах MathCad и MATLAB;
- Интернет-ресурсами.

Вопросы для СРС:

1. Как учитываются балансы мощности транспортной задачи при решении в MathCad?
2. Как определить глобальный экстремум целевой функции?
3. Какие параметры передаются в функцию Minimize?
4. Как записывается целевая функция в MathCad?
5. Как организовать ввод матрицы в MathCad?
6. Как организовать вывод графика в MathCad?
7. Как записать комментарий в рабочем поле MathCad?
8. Как организовать решение системы алгебраических уравнений в MathCad?
9. Как описать область ограничений целевой функции в MathCad?
10. Как формируется область совместно решаемых уравнений в MathCad?
11. Как задаются начальные приближения в MathCad?
12. Как организовать вызов функции Minimize MathCad?

**Вопросы к зачету.**

1. Математическая модель оптимизационной задачи.
2. Понятие целевой функции.
3. Ограничения в математических моделях.
4. Граничные условия в математических моделях.
5. Методы математического программирования.
6. Методы линейного программирования.
7. Методы нелинейного программирования.
8. Параметрический анализ в оптимизации.
9. Структурный анализ в оптимизации.
10. Многокритериальный анализ в оптимизации.
11. Графическое решение задачи линейного программирования.
12. Постановка транспортной задачи в электроснабжении.
13. Метод потенциалов при решении транспортной задачи.
14. Учет пропускной способности линий в транспортной задаче.
15. Транзит мощности в транспортной задаче.
16. Задачи безусловной оптимизации.
17. Задачи условной оптимизации.

18. Графическое представление задачи нелинейного программирования.
19. Компенсация реактивной мощности в схеме электроснабжения.
20. Общая характеристика градиентных методов.
21. Метод покоординатного спуска.
22. Метод проектирования градиента.
23. Задача оптимального распределения активной мощности.
24. Задача оптимального распределения компенсирующих устройств.
25. Математические модели стохастических задач.
26. Условия неопределенности оптимизационных задач.
27. Задачи многокритериальной оптимизации.
28. Оптимизация по обобщенной целевой функции.

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

а) основная литература:

1. Андрианов Д.П., Максимов Ю.П. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Оптимизация систем электроснабжения». – Владимир: ВлГУ, 2015.  
<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4454/1/00585.doc>
2. Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация / Г.М. Островский, Ю.М. Волин. – М.: БИНОМ, 2015.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325443.html>
3. Матюнина Ю.В. и др. Электроснабжение потребителей и режимы. -М.: изд.дом МЭИ, 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI196.html>

б) дополнительная литература:

1. Дьяконов В.П. Энциклопедия компьютерной алгебры. –М.: ДМК-Пресс, 2010.  
<https://vlsu.bibliotech.ru/?SearchType=User@BasicSearchString=MathCad@ViewMode=false@Packind=O@Page=1>
2. Бурман А.П. и др. Управление потоками электроэнергии. и повышение эффективности электроэнергетических систем . - М.: Изд. дом МЭИ, 2012.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI172.html>
3. Конюхова Е.А. Электроснаб-жение. - М.: Изд. дом МЭИ, 2014.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI229.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Office 2007
2. MathCad 14
3. MATLAB R2010b
4. <http://radiomaster.ru/>
5. <http://nickolay.info/stydy/mathcad>



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 520-3, 517-3).


Для выполнения практических работ студенты могут воспользоваться компьютерным классом кафедры ЭтЭн (лаб 519-3) с использованием офисного ПО Microsoft Office 2007.

Для выполнения практических расчетных заданий студенты могут воспользоваться математическими пакетами MathCad 14 и MATLAB R2010b.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и профилю подготовки: Электроснабжение.

Рабочую программу составил доцент каф ЭтЭн ВлГУ, к.т.н.  Д.П. Андрианов  
Рецензент (ы)  
(представитель работодателя Нач.ПО ООО «МФ-Электро»  Ю.С.Чебрякова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и  
электроэнергетики  
протокол № 02 от 02.10.2015 года.  
Заведующий кафедрой,  
д.т.н., профессор  С.А. Сбитнев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления  
протокол № 02 от 02.10.2015 года.  
Председатель комиссии  С.А. Сбитнев

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_