

## **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Вологодский государственный университет»  
(ВоГУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

« 18 » // 2013г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ**

Направление подготовки 151900.62– КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: заочного и дистанционного обучения

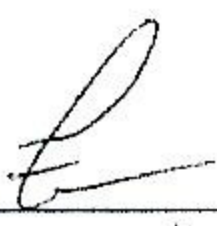
Кафедра: Высшая математика

Вологда

2013 г

Составитель рабочей программы

Доцент, к.т.н, доцент

  
(подпись)

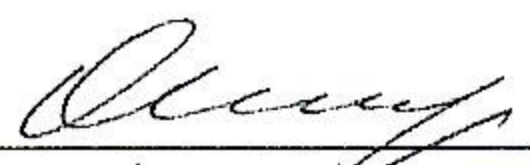
/ Абильдин А.А. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры внешней электротехники

Протокол заседания № 3 от «16» 10 2013 г.

Заведующий кафедрой

«16» 10 2013г

  
(подпись)

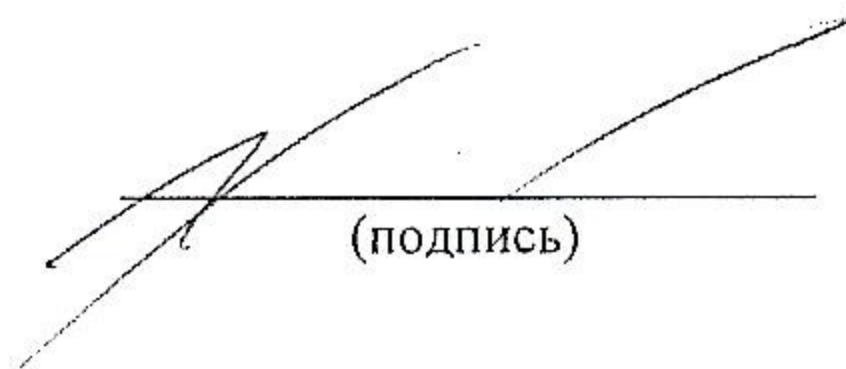
/ Микрюкова О.И. /

Рабочая программа одобрена методическим советом Электроэнергетического факультета.

Протокол заседания № 14 от «11» 11 2013 г.

Председатель методического совета

«11» 11 2013г.

  
(подпись)

/ Бабарушкин В.А. /

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФЗДО

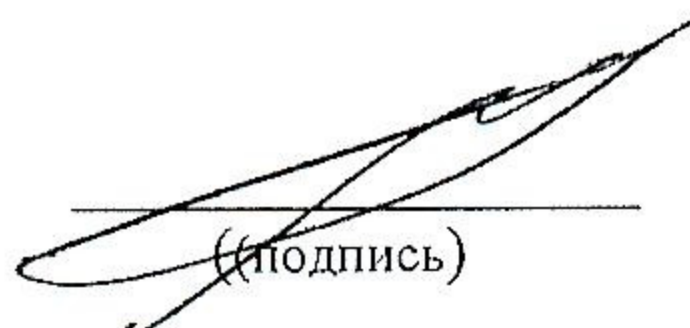
«17» 10 2013

  
(подпись)

/ Швецов А.Н. /

Заведующий кафедрой технологии машиностроения

«17» 10 2013 г.

  
(подпись)

/ Степанов А.С. /



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы теории оптимизации» является: формирование знаний и умений по теории оптимизации для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование математической культуры, фундаментальная подготовка по основам профессиональных знаний; выделение главных смысловых аспектов в доказательствах; исследовательские навыки и способность применять знания на практике.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу ООП ВПО, изучается в 4 семестре.

Студент, приступая к изучению дисциплины должен

**знать:**

Основные элементарные функции, их свойства и графики, свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольник, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар)

**уметь:**

Решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, знать, уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

**владеть:**

Навыками алгебраических и тригонометрических преобразований.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: высшая математика, информатика, информационные технологии.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

применить базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности (ПК-1,2,18,21,44)

уметь:

решать задачи используя, методы оптимизации (ПК-2)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ ( 108 часа), в том числе в семестрах:

| Семестр<br>№ | Трудоемкость |      |            |      |      | РПР, курсовая работа, курсовой проект | Форма промежуточной аттестации |
|--------------|--------------|------|------------|------|------|---------------------------------------|--------------------------------|
|              | Всего        |      | Аудиторная | СРС  | экз. |                                       |                                |
|              | ЗЕТ          | час. | час.       | час. | час. |                                       |                                |
| 3            | 3            | 108  | 4<br>4     | 96   | 4    | контрольная работа                    | зачет                          |

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице



| Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-во недель | Трудоемкость           |        |        |           |          |                                    |                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------|--------|-----------|----------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               | аудиторная работа, час |        |        |           | СРС, час |                                    |                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               | Всего                  | Лекция | Практ. | Лаб. раб. | Всего    | Изучение материала и решение задач | КР, РГР, КПиКР       | Текущий промежуточный контроль (экзамен) |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3             | 4                      | 5      | 6      | 7         | 8        | 9                                  | 10                   | 11                                       |
| 4-семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |        |        |           |          |                                    |                      |                                          |
| <b>Тема:</b> Математические основы оптимизации.<br>Понятие об оптимизации, объект оптимизации, критерий оптимальности. Задачи оптимизации. Математическая постановка задачи линейного программирования. Область решений системы линейных неравенств как выпуклый многогранник. Графический способ решения задач линейного программирования. Градиент, матрица Гессе. Положительная и отрицательная определенность матрицы. Условие Силвестра. Выпуклые и вогнутые функции. Свойства и экстремумы выпуклых функций. Графический метод решения задач НЛП. Линии уровня целевой функции. Необходимые и достаточные условия оптимальности. | 4             | 8                      | 4      | 4      | -         | 100      | 86                                 | вып.контр. работы 10 | 4                                        |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4             | 8                      | 4      | 4      | -         | 100      | 86                                 | 10                   | 4                                        |



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

### 5.1. Разделы / темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

| №<br>п/п | Тема, контрольные вопросы                                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | <b>Тема:</b>                                                                                                                                 |
| 1.       | Общая постановка задачи оптимизации и основные определения. Математическая модель. Безусловный и условный экстремумы.                        |
| 2.       | Выпуклые множества.                                                                                                                          |
| 3.       | Аналитический метод нахождения экстремума функции.                                                                                           |
| 4.       | Численные методы поиска экстремума функции.                                                                                                  |
| 5.       | Построение линий уровня целевой функции                                                                                                      |
| 6.       | Задачи линейного программирования                                                                                                            |
| 7.       | Построение линий уровня целевой функции                                                                                                      |
| 8.       | Симплекс-метод. Нахождение опорного и оптимального решения                                                                                   |
| 9.       | Метод наискорейшего градиентного спуска                                                                                                      |
| 10.      | Метод покоординатного спуска                                                                                                                 |
| 11.      | Решение двойственных                                                                                                                         |
| 12.      | Теории функций векторного аргумента                                                                                                          |
| 13.      | Градиент, матрица Гессе. Положительная и отрицательная определенность матрицы.                                                               |
| 14.      | Условие Сильвестра. Выпуклые и вогнутые функции, определения, примеры, геометрическая интерпретация. Свойства и экстремумы выпуклых функций. |
| 15.      | Графический метод решения задач НЛП.                                                                                                         |
| 16.      | Метод множителей Лагранжа.                                                                                                                   |

### 6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Графический метод решения задач НЛП.
2. Метод множителей Лагранжа.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

| Библиографическое описание по ГОСТ | Кол-во<br>экземп-<br>ляров в<br>библиоте-<br>ке ВоГТУ | Наличие<br>литературы<br>на кафедре<br>и других<br>библиотеках |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                    |                                                       |                                                                |



**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

| <b>Библиографическое описание по ГОСТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Кол-во<br/>экземп-<br/>ляров в<br/>библиоте-<br/>ке ВоГТУ</b>    | <b>Наличие<br/>литературы<br/>на кафедре<br/>и других<br/>библиотеках</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Основная</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                           |
| 1. Щитов, И. Н. Введение в методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / И. Н. Щитов . - М. : Высш. шк. , 2008 . - 204, [2] с.                                                                                                                                                                                          | 10                                                                  | есть                                                                      |
| 2. Розова, В. Н. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Розова, И. С. Максимова. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - 111 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115762">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115762</a>     | Университетская библиотека онлайн: электронная библиотечная система |                                                                           |
| <b><u>Дополнительная</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                     |                                                                           |
| 1. Измаилов, А. Ф. Численные методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов . - Изд. 2-е, перераб. и доп. . - М. : Физматлит , 2008 . - 320 с.                                                                                                                                             | 2                                                                   | Есть                                                                      |
| 2. Алексеев, В. М. Сборник задач по оптимизации : Теория. Примеры. Задачи : задачник для вузов / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров . - М. : Физматлит , 2005 . - 255 с. : ил.                                                                                                                                | 1                                                                   | Есть                                                                      |
| 3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / А. В. Пантелеева, Т. А. Легова . - М. : Высш. шк. , 2002 . - 544 с. : ил.                                                                                                                                                        | 6                                                                   | есть                                                                      |
| 4. Учаев, П. Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев, С. А. Чевычелов, С. П. Учаева; под общ. ред. П. Н. Учаева . - Старый Оскол : ТНТ , 2011 . - 175 с. : ил. | 2                                                                   | есть                                                                      |

Ответственный за библиографию *Щитов И. Н. Сальникова*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению **151900.62– КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ** и профилям подготовки технологии машиностроения и согласно учебным планом указанных направлений и профилей подготовки.