

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2020 г.

## **Методы оптимизации рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Прикладная физика и математика**  
Учебный план 22.03.02-vech-sokr-n20.plx  
Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Мустафина Д.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладная физика и математика**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Суркаев А.Л.

Рабочая программа дисциплины

**Методы оптимизации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2020 г. № 1

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	изучение теории оптимизации и получение студентами навыков решения оптимизационных задач.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для освоения дисциплины вычислительная математика обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	
2.1.3	Численные методы
2.1.4	Информатика
2.1.5	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Освоение дисциплины математика является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-2: готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	сферы применения различных методов оптимизации;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	решать различные оптимизационные задачи;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования современных компьютерных технологий.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Задачи линейного программирования (ЗЛП)						

1.1	Задачи методов оптимизации в науке и технике. Виды операций. Экономический смысл задач оптимизации. Примеры задач расчетов сырья. Задача составления диеты. Математические модели задач исследования операций. Линейные векторные пространства. Базис. Приведение к канонической форме. Построение симплекс-таблицы. Опорные планы. Алгоритм пересчета строк и столбцов. Критерий завершения задачи. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Геометрический смысл ЗЛП. Графический способ решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственность задачи линейного программирования. Критерии двойственности. Двойственные задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод. Алгоритм расчета. Критерий оптимальности /Лек/	2	4	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Решение ЗЛП симплекс методом в математических программных пакетах и с помощью электронных таблиц /Лаб/	2	4	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Решение ЗЛП графически в математических пакетах /Лаб/	2	4	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Подготовка к выполнению лабораторной работы и защите лабораторных работ; изучение лекционного материала /Ср/	2	20	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Транспортные задачи</b>							
2.1	Транспортные задачи линейного программирования. Постановка задачи и математическая модель. Построение опорного плана. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод аппроксимации Фогеля. Метод двойного предпочтения. Получение оптимального опорного плана методом потенциалов. Метод дифференциальных рент. Открытая транспортная задача. Нахождение решения некоторых экономических задач, сводящихся к транспортным. /Лек/	2	2	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Решение транспортных задач с помощью электронных таблиц /Лаб/	2	4	ОПК-2 ПК-11	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Подготовка к выполнению лабораторной работы и защите лабораторной работы; изучение лекционного материала /Ср/	2	14	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Специальные задачи линейного программирования</b>							

3.1	Целочисленное программирование. Постановка задачи. Экономическая интерпретация задачи целочисленного программирования. Геометрическая интерпретация задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ /Лек/	2	2	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Решение целочисленных задач с помощью электронных таблиц и математических пакетов /Лаб/	2	4	ОПК-2 ПК-11	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к выполнению лабораторной работы и защите лабораторной работы; изучение лекционного материала /Ср/	2	14	ОПК-2 ПК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	/Зачёт/	2	0	ОПК-2 ПК-11	Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Используемые формы текущего контроля:

1. контрольная работа;
2. тестирование;
3. зачет (экзамен).

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлены в виде Приложения к данной РПД и размещен в составе ЭУМК дисциплины.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольная работа.
2. Тест

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс: 6-е изд., испр.	Москва: Айрис-пресс, 2007	32

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Корнеев В.П.	Методы оптимизации.	Москва: Высшая школа, 2007	11
Л2.2	Пантелеев, А.В.	Методы оптимизации в примерах и задачах.: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2008	1
Л2.3	Пантелеев А.В., Летова Т.А.	Методы оптимизации в примерах и задачах: 2-е изд., исправленное	Москва: Высшая школа, 2005	эл. изд.
Л2.4	Киселев В.В.	Двойственные задачи линейного программирования.: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Математическое моделирование технологических процессов" для студентов 4 курса специальности 170900	Волжский ВИСТех, 2013	22

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Зотова Светлана Александровна, Агишева Джамиля Калимулловна, Светличная В.Б.	Линейное программирование	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	эл. изд.
ЛЗ.2	Агишева Д.К., Зотова С.А., Светличная В.Б.	Транспортные и сетевые модели управления.: Ч. 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	38

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань"
Э3	Научная электронная библиотека

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление); MS Office 2007 (лицензия №41823746 от 28.02.2007).
7.3.1.2	Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ: MS Office 2007 (Лицензия №42095897 от 25.04.2007); MathCAD v.14 (Лицензия 9710008976346535PBB, Лицензия 7517-LN-T2, товарная накладная № 305 от 10.08.2011г.)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека. Техническая литература <a href="http://techliter.ru/">http://techliter.ru/</a>
7.3.2.2	Универсальные технические библиотеки <a href="http://djvu-inf.narod.ru/tulib.htm">http://djvu-inf.narod.ru/tulib.htm</a> ,
7.3.2.3	Электронно-библиотечная система <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий А-29 укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и мультимедийными средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории А-29, оснащенной современными компьютерами, объединенными в сеть.
7.2	
7.3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 34 посадочных места; рабочее место преподавателя.
7.4	
7.5	Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя.

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

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определённых способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных, практических и лабораторных занятиях, при выполнении расчётных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Методические рекомендации студентам

### 1. Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. ЭУМКД использует различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

## 2. Работа с конспектом лекций и учебно-методической литературой

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Материал, изучаемый по учебнику, желательнее конспектировать в тетради, выделяя основные определения и формулы. После проработки какой-либо темы необходимо без помощи учебника выполнить доказательства законов и вывести формулы. Не следует оставлять ничего непонятным при изучении дисциплин.

Особое внимание должно быть уделено задачам и вопросам для самопроверки, а также разбору решений типовых примеров, помещённых в учебниках и настоящем пособии.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл, что даст это на практике?

## 3. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
- При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
- В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.
- При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.
- При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

## 4. Критерии оценивания лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются в специализированной аудитории по индивидуальным заданиям. Задания оформляются в виде письменного отчёта. Студент должен знать расчётные формулы, основные понятия.

Цель лабораторной работы:

- оценить уровень подготовки студента по всей теме;
- стимулировать работу студента на занятии;
- контролировать качество усвоения материала.

Приступать к выполнению лабораторной работы следует после изучения необходимого материала из рекомендуемой литературы.

При оформлении каждой задачи следует приводить исходную схему с принятыми буквенными обозначениями и числами заданных значений, указывать необходимые расчётные формулы. Рисунки, схемы и графики должны быть выполнены аккуратно в указанном масштабе. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерений. Конечный результат должен быть выделен из общего текста.

Минимальное количество баллов за лабораторную работу выставляется за правильное выполнение 60% заданий работы. Если за лабораторную работу получена неудовлетворительная оценка, то студент выполняет её снова по старому или новому варианту в зависимости от указания преподавателя. При повторном выполнении лабораторной работы студент не может получить максимум баллов по теме.

## 5. Подготовка к зачёту

Студент допускается к зачёту, если он сдал все лабораторные работы и набрал, хотя бы минимум, по каждой теме семестра. В исключительных случаях возможен допуск к зачету студента, набравшего 30-39 баллов, однако, при этом ему может быть выдано дополнительное задание на зачете.

Зачёт является итоговым контролем по всем темам соответствующего семестра. Цели зачёта: проверить и оценить широту и глубину теоретических знаний и практических умений студента; добиться глубокого усвоения студентами теоретических основ курса.

Ответы на вопросы оформляются в письменном виде и (на усмотрение преподавателя) устно защищаются студентом при собеседовании с преподавателем. Студент должен:

- знать основные понятия теоретического материала,
- знать расчётные формулы и уметь их выводить,
- знать алгоритмы и уметь строить блок-схемы основных вычислительных методов,
- уметь пользоваться теоретическим материалом при решении практических задач.

Зачётными баллами оценивается 60-100% правильно отвеченных вопросов (дополнительными баллами оценивается



полнота знаний при защите). При получении неудовлетворительной оценки студент пересдаёт зачёт.

#### О возможности беззачётной оценки по дисциплине

Поскольку усвоение студентами основного теоретического материала систематически контролируется в течение семестра, то при наборе студентом в семестре высокого суммарного балла (50-60) по точкам текущего контроля возможна оценка в целом по дисциплине без специального проводимого зачёта (экзамена). Вопрос о беззачётной оценке по дисциплине решает лектор с учётом посещаемости занятий, своевременной сдачи заданий и уровня оценок, полученных студентом. Если хотя бы по одной контрольной точке студент получил минимальный балл, то вопрос об оценке без зачёта не рассматривается.

В случае беззачётной оценки в качестве зачётных баллов учитываются дополнительные баллы, полученные студентом на аудиторных занятиях, при проведении дополнительных собеседований по отдельным разделам дисциплины. Дополнительные баллы могут учитываться увеличением баллов по контрольным точкам семестра введением коэффициента 100/60 для оценки высокого уровня знаний главным образом теоретического материала. Дополнительные баллы могут также устанавливаться за особые успехи в олимпиадах, выступления на научных конференциях, публикации и т.д. Конкретно структуру дополнительных баллов устанавливает лектор.

Для возможности получения оценки по дисциплине без экзамена установлен интервал дополнительных баллов — (23-40). Минимальный уровень беззачётной оценки по дисциплине устанавливается равным 83 баллам.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

#### Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.