

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

Н. В. Лобов
« 22 » 11 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы оптимальных решений»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 38.03.01 «Экономика»

Профиль программы бакалавриата:

Экономика и управление на предприятиях в
отрасли машиностроения (ЭУПМ);
Экономика и управление на предприятии
нефтяной и газовой промышленности (ЭУПН)
Организация предпринимательской деятельности
(ОПД)
Финансы промышленного предприятия (ФПП)

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Экономика и управление промышленным произ-
водством
Экономика и финансы

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Дифференцированный зачёт: - 4 Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь
2016

Рабочая программа дисциплины Методы оптимальных решений

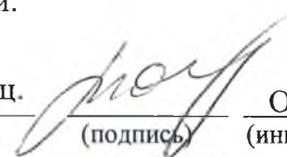
разработана на основании:

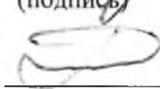
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» ноября 2015 г. номер приказа «1327» по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)»;

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)», профилю «Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями, утвержденными на заседании кафедры «Экономика и управление промышленным производством» «30» июня 2016, протокол № 16, в связи с переходом на ФГОС 3+);

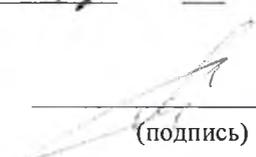
базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)», профилям «Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения», «Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности», «Организация предпринимательской деятельности»; «Финансы промышленного предприятия», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Тренинг профессионального роста», «Теория организаций», «Ценообразование», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. физ.-мат. наук, доц.  Осечкина Т.А.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рецензент канд. техн. наук, доц.  Пепеляева Т.Ф.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика» «30» сентября 20 16 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой ПМ, ведущей дисциплину д-р техн. наук, проф.  Первадчук В.П.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики «20» сентября 20 16 г., протокол № 9.

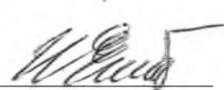
Председатель учебно-методической комиссии факультета прикладной математики и механики канд. физ.-мат. наук, доцент  Плехова Э.В.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

И.О. Заведующего выпускающей кафедрой Экономика и управление промышленным производством канд. экон. наук, доц.

 Е.Е. Жуланов

Заведующий выпускающей кафедрой Экономика и финансы д-р экон. наук, проф.

 И.В. Ёлохова

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины. Формирование у будущих специалистов представления о типах оптимизационных задач математического программирования и об основных методах их решения.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность (ОПК-4)

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- сформировать представление об основных типах прикладных экономических задач на оптимизацию;

- сформировать представление об основных методах, используемых при решении прикладных экономических задач на оптимизацию;

- сформировать практические навыки построения математических моделей оптимизационных задач экономики;

- сформировать навыки решения задач оптимизации.

Программа изучения дисциплины должна обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом,

1.3 Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты:

- Способы формализации прикладных задач экономики
- Математические модели экономических экстремальных задач
- Основные методы решения задач линейного программирования
- Основные методы решения задач нелинейного программирования
- Основные методы решения задач динамического программирования
- Анализ полученных результатов решения прикладных задач.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к *базовой* части цикла математических и естественнонаучных дисциплин и является *обязательной* при освоении ООП по направлению 38.03.01 «Экономика», профилям «Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения» (ЭУПМ); «Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности» (ЭУПН); «Организация предпринимательской деятельности» (ОПД); «Финансы промышленного предприятия» (ФПП).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 части компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные понятия теории оптимизации;
- основные методы, наиболее часто применяемые для решения прикладных экономических экстремальных задач;

Уметь:

- анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель задачи;
- решать задачи линейной и нелинейной оптимизации графическим методом;
- решать задачи линейной оптимизации аналитически симплекс-методом;
- строить двойственные задачи для задач линейной оптимизации, находить их решение с помощью теорем двойственности, давать интерпретацию полученных результатов;
- решать задачи нелинейного программирования аналитически с помощью функции Лагранжа;
- решать задачи динамического программирования с помощью принципа Беллмана.

Владеть:

- практическими навыками решения прикладных экстремальных задач экономики;

- навыками самостоятельно пополнять знания в области методов решения различных классов экономических задач;
- навыками решения экономических задач по поиску оптимальных решений в пакете EXCEL.

Освоение курса также даёт студенту представление о роли математических дисциплин для решения различных прикладных задач экономики и техники.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-4	способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность		«Тренинг профессионального роста», «Теория организаций», «Ценообразование»

2 . Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-4.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4.

Код ОПК-4	Формулировка компетенции: способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность
Код ОПК-4.Б1.Б10	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности, используя экономические модели оптимизации, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Требования к компонентному составу компетенции ОПК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - основные понятия теории оптимизации; - основные методы, наиболее часто применяемые для решения прикладных экономических экстремальных задач.	Лекции. СРС по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.

<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать поставленную задачу, составлять математическую модель задачи; -решать задачи линейной и нелинейной оптимизации графическим методом; -решать задачи линейной оптимизации аналитически симплекс-методом; -строить двойственные задачи для задач линейной оптимизации, находить их решение с помощью теорем двойственности, давать интерпретацию полученных результатов; - решать задачи нелинейного программирования аналитически с помощью функции Лагранжа; -решать задачи динамического программирования с помощью принципа Беллмана. 	<p>Практические занятия. СРС по подготовке к лекциям и практическим занятиям..</p>	<p>Контрольные работы. Лабораторные работы.</p>
<p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками решения прикладных экстремальных задач экономики; - навыками самостоятельно пополнять знания в области методов решения различных классов экономических задач; - навыками решения экономических задач по поиску оптимальных решений в пакете EXCEL. 	<p>Практические занятия. СРС по подготовке к зачету.</p>	<p>Расчетные работы. Вопросы по контролю самостоятельной работы.</p>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость	
		4 семестр	всего
1	2	3	4
1.	Аудиторная (контактная работа) / в том числе в интерактивной форме	54/16	54/16
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	16/4	16/4
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	22/12	22/12
	Лабораторные работы (ЛР)	16	16
2.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	86
	- изучение теоретического материала	22	22
	- индивидуальные домашние задания	64	64
	- другие виды самостоятельной работы (указать, какие)	–	–
4.	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>дифференцированный зачёт</i>	0	0
5.	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ		
			аудиторная работа					КСР	самостоятельная работа			
			всего	Л	ПЗ	ЛР	аттестация					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	1	Введение										
		1	14	2	6	6				РТМ-2 ППЗ-4 ИЗМ-6	26	
		2	4	2	2					РТМ-2 ППЗ-5	11	
	2	3	8	2	4	2				РТМ-2 ППЗ-6	16	
		4	6	2	2	2				РТМ-2 ППЗ-6	14	
	3	5	3	1	2					РТМ-1 ППЗ-1 ИЗМ-3	8	
		6	5	1	2	2				РТМ-1 ППЗ-1 ИЗМ-2	9	
	Итого по модулю:			40	10	18	12		2	44	86	
	2	4	7	4	2	1	1				РТМ-2 ППЗ-6 ИЗМ-2	14
			8	3	1	1	1				РТМ-2 ППЗ-4 ИЗМ-4	13
		9	2	1		1				РТМ-2 ИЗМ-8	12	
		10	5	1	2	1				РТМ-2 ППЗ-4	11	
		11	2	1						РТМ-2 ИЗМ-4	8	
Итого по модулю:			14	6	4	4		2	42	58		
Итоговая аттестация												
Итого:			54	16	22	16		4	86	144		

ИТМ – изучение теоретического материала;

ПАЗ – подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим);

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий.

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0,5 ч.

Краткая характеристика дисциплины. Ее цели и задачи, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана.

Формы контроля самостоятельной работы. Краткая характеристика учебной литературы.

Модуль 1.

Раздел 1. Л – 8 ч, ПЗ – 12 ч, ЛР - 10 ч, СРС – 35 ч.

Тема 1. Основные понятия. Теорема о представлении и о существовании оптимальной точки. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Условие оптимальности для задачи линейного программирования. Теорема об угловой точке. Базис и базисное решение. Теорема о допустимом решении задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.

Тема 2. Двойственная задача. Искусственный базис. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Теоремы двойственности.

Тема 3. Транспортная задача. Построение первоначального опорного плана. Построение оптимального плана методом потенциалов. Теорема о потенциалах. Алгоритм метода потенциалов. Представление транспортной задачи с помощью графов.

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Раздел 2. Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР - 2 ч, СРС – 9 ч.

Тема 5. Постановка задачи нелинейного программирования. Ограничения типа равенств. Ограничения типа неравенств. Лемма Фаркаша. Теорема Каруша-Джона. Задача выпуклого программирования. Функция Лагранжа. Теорема о седловой точке. Теорема Куна-Таккера.

Тема 6. Методы условной минимизации. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод модифицированной функции Лагранжа. Метод штрафных функций.

Модуль 2.

Раздел 3. Л – 5,5 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР - 4 ч, СРС – 42 ч.

Тема 7. Динамическое программирование. Уравнение Беллмана. Задача распределения инвестиций.

Тема 8. Динамическое программирование. Задача о замене оборудования.

Тема 9. Динамическое программирование. Задача распределения ресурсов.

Тема 10. Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере.

Заключение. Л – 0,5 ч.

Программная реализация системы оптимизации.

Основные тенденции развития методов оптимизации и краткая характеристика программных средств решения оптимизационных задач.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1.	1	Графический метод решения задач линейного программирования
2.	1	Симплекс-метод при решении задач линейного программирования
3.	2	Двойственная задача. Искусственный базис. Экономическая интерпретация.

4.	3	Транспортная задача. Начальное опорное решение. Метод потенциалов.
5.	3	Задачи типа транспортных.
6.	1-3	Контрольная работа 1.
7.	5	Нелинейное программирование. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум
8.	7	Динамическое программирование. Задача об инвестициях.
9.	8	Динамическое программирование. Задача о замене оборудования.
10.	10	Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ.
11.	5,7,8,10	Контрольная работа 2.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Решение задачи симплекс методом в пакете EXCEL без функции «Поиск решения»
2	1	Решение задачи с односторонними ограничениями в виде неравенств симплекс методом в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»
3	1	Решение задачи с произвольными ограничениями в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»
4	3	Решение транспортной задачи в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»
5	3	Контрольная работа по применению функции «Поиск решения»
6	4	Решение задачи целочисленного программирования в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»
7	7,8	Решение задач нелинейного программирования в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»
8	9,10	Решение задач динамического программирования и задачи коммивояжера в пакете EXCEL с использованием функции «Поиск решения»

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится в п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Модуль 1:

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Модуль 2:

Тема 6. Методы условной минимизации. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод модифицированной функции Лагранжа. Метод штрафных функций.

Тема 9. Динамическое программирование. Задача распределения ресурсов.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Индивидуальное домашнее задание	6
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Индивидуальное домашнее задание	3
3	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	6
4	Изучение теоретического материала	4
	Индивидуальное домашнее задание	4
5	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Индивидуальное домашнее задание	3
6	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к практическим занятиям	1
	Индивидуальное домашнее задание	2

7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	6
	Индивидуальное домашнее задание	2
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Индивидуальное домашнее задание	4
9	Изучение теоретического материала	2
	Индивидуальное домашнее задание	8
10	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Итого:	86
	в ч / в ЗЕ	2,4

5.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрены».

5.3. Индивидуальные задания.

Индивидуальные задания являются комплексными, охватывают большинство тем дисциплины и выполняются в форме отчета с решенными задачами. Индивидуальное домашнее задание защищается индивидуально с кратким теоретическим обзором. Список типовых тем и затрагиваемых теоретических вопросов представлен в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

5.4. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1;2);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Дифференцированный зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий и лабораторных работ.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	*ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт (экзамен)
Знает:						
основные понятия теории оптимизации	+	+				
основные методы, наиболее часто применяемые для решения прикладных экономических экстремальных задач	+	+				
Умеет:						
анализировать поставленную задачу, состав-			+	+	+	+

лать математическую модель задачи						-
решать задачи линейной и нелинейной оптимизации графическим методом			+	+	+	+
решать задачи линейной оптимизации аналитически симплекс-методом			+	+	+	+
строить двойственные задачи для задач линейной оптимизации, находить их решение с помощью теорем двойственности, давать интерпретацию полученных результатов			+	+	+	+
решать задачи нелинейного программирования аналитически с помощью функции Лагранжа			+	+	+	+
решать задачи динамического программирования с помощью принципа Белмана			+	+	+	+
Владеет:						
практическими навыками решения прикладных экстремальных задач экономики		+		+	+	+
навыками самостоятельно пополнять знания в области методов решения различных классов экономических задач		+		+	+	+
навыками решения экономических задач по поиску оптимальных решений в пакете EXCEL				+	+	+

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б10. Методы оптимальных решений

(индекс и полное название дисциплины)

БЛОК 1. Дисциплины (модули)

(цикл дисциплины)

<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	основная
<input type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента

38.03.01

(код направления подготовки / специальности)

Экономика/Экономика и управление на предприятиях в отраслях машиностроения

Экономика/Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности

Экономика/Организация предпринимательской деятельности

Экономика/Финансы промышленного предприятия

(полное название направления подготовки / специальности)

Э/ЭУПМ

Э/ЭУПН

Э/ОПД

Э/ФПП

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:

<input type="checkbox"/>	специалист
<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр
<input type="checkbox"/>	магистр

Форма обучения:

<input checked="" type="checkbox"/>	очная
<input type="checkbox"/>	заочная
<input type="checkbox"/>	очно-заочная

2016

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 4

Количество групп: 4

Количество студентов: 80

Осечкина Татьяна Алексеевна
(фамилия, имя, отчество преподавателя)

доцент
(должность)

ФПММ
(факультет)

Прикладной математики
(кафедра)

2 198 340
(контактная информация)

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Васильев Ф. П. Методы оптимизации : [учебное пособие] / Ф. П. Васильев .— Москва : Факториал Пресс, 2002 .— 823 с.	12
2	Кузнецов А.В. Высшая математика. Математическое программирование : учебник для вузов / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод ; Под ред. А. В. Кузнецова .— 4-е изд., стер .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. — 351 с.	45
3	Лесин В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец .— 3-е изд., испр .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 341 с.	17
4	Панов В. А. Математические основы теории систем. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Панов ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— 2-е изд., перераб. и доп .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 147 с.,	41 + 25
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов : в 2 т. — 3-е изд., испр. и доп .— Москва : Физматлит, 2012 .— (Анализ и поддержка решений) .	т1-3 т2-3
2	Ашманов С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов .— 2-е изд., стер .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 .	7
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010- . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. — Версия Проф, сетевая. — Москва, 1992- . — Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2 - Программы, используемые для обучения и контроля.

На лабораторных работах формируются навыки решения задач оптимизации с помощью функции. Поиск решения MS Excel.

8.3 Аудио- и видео-пособия

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 - Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Компьютерный класс</i>	ЭУПП	<i>410 А</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
2	<i>Учебный класс</i>		<i>171</i>		<i>60</i>
3	<i>Мультимедийный класс</i>	Гум. ф-т	<i>506 А</i>		<i>60</i>
	<i>Мультимедийный класс</i>	Гум. ф-т	<i>509 А</i>		<i>80</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		