

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технической кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Уровень подготовки

высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

ЭВМ, системы и сети

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2016

Исполнители:

доцент

должность

А.Ю. Хасанов

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

ТК

наименование кафедры

В.Е. Гвоздев

личная подпись

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 *«Информатика и вычислительная техника»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г. № 5.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Методы оптимизации» является дисциплиной базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки бакалавра 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника*.

**Целью освоения дисциплины** является обучение студентов основам решения задач оптимизации, возникающих в различных сферах научной и производственной деятельности.

### Задачи:

- овладение студентами основными теоретическими положениями и понятиями оптимизации;
- приобретение студентами навыков и умений решения задач условной и безусловной оптимизации.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способностью осваивать методики использования программных средств (сред программирования на языке высокого уровня) для решения оптимизационных задач	ОПК-2	Базовый, третий этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Информатика
2	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	Базовый, второй этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Информатика Численные методы решения прикладных задач
3	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПКП-5	Базовый, третий этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Линейная алгебра и аналитическая геометрия Математический анализ

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
	Способностью осваивать методики использования программных средств (сред программирования на языке высокого уровня) для решения оптимизационных задач	ОПК-2	Базовый, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Научно-исследовательская работа, Теория принятия решений
	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	Базовый, третий этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Моделирование
	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПКП-5	Базовый, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	-

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью осваивать методики использования программных средств (сред программирования на языке высокого уровня) для решения оптимизацион-	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию методов одномерной и многомерной оптимизации;</li> <li>основные понятия и положения теории оптимизации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разрабатывать алгоритмы и программы решения оптимизационных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками реализации методов решения оптимизационных задач в виде программных продуктов.</li> </ul>

	ных задач				
2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПКП-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постановки задач оптимизации;</li> <li>• основные аналитические и вычислительные методы решения задач оптимизации.;</li> </ul>		
3	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать аналитическими методами задачи линейного программирования;</li> </ul>	

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	4 семестр
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	
Курсовая проект работа (КР)	
Расчетно - графическая работа (РГР)	РГР
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных	49

пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	
Подготовка и сдача экзамена	
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

## Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p><b>Задачи оптимизации. Основные положения</b>                      Определение границ объекта оптимизации. Выбор управляемых переменных. Определение ограничений на управляемые переменные. Выбор числового критерия оптимизации. Формулировка математической задачи оптимизации. Информационное обеспечение математической модели.</p> <p>Понятие о численных методах оптимизации. Пассивные и активные (последовательные) методы поиска. Конечношаговые и бесконечношаговые методы поиска. Сходимость методов. Критерии останова методов поиска. Теорема существования решения оптимизационной задачи. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума</p>	4				6	10	<i>Р 6.1 №1, гл.1;                      Р 6.2 №1, гл.1                      \$1, \$2, гл.2 \$4</i>	<i>лекция классическая, проблемное обучение</i>
2	<p><b>Численные методы одномерной оптимизации</b>                      Минимум функции одной переменной. Унимодальная функция. Прямые методы. Метод перебора. Метод поразрядного поиска. Метод дихотомии. Метод деления отрезка пополам. Метод золотого сечения. Метод чисел Фибоначчи. Метод касательных. Метод парабол. Методы, использующие производные функции. Метод средней точки. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод кубической аппроксимации. Методы минимизации многомодульных функций.</p>	6		8		14	28	<i>Р 6.1 №1, гл.2</i>	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение</i>
3	<p><b>Многомерная безусловная оптимизация</b>                      Общие принципы многомерной минимизации. Методы спуска (методы нулевого порядка). Поиск по образцу. Метод правильного симплекса. Метод деформируемого симплекса. Метод конфигураций.</p>	6		12		15	33	<i>Р 6.1 №1, гл.3                      Р 6.2 №1, гл.2                      \$5, \$6</i>	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение</i>

	Методы первого порядка. Градиентный метод с дроблением шага. . Метод наискорейшего спуска. Методы покоординатного спуска. Метод покоординатного спуска с постоянным шагом. Метод покоординатного спуска с дроблением шага. Метод Гаусса-Зейделя.								
4	<b>Линейное программирование (ЛП)</b> Постановки задач. Основные свойства задачи линейного программирования. Теорема о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП (стандартной и канонической форм). Теорема об экстремуме задачи ЛП. Угловая точка множества. Базисное решение задачи ЛП. Связь базисных решений с угловыми точками множества допустимых решений. Графический метод. Симплекс-таблица. Симплекс-метод.	4	10			14	28	<i>Р 6.1 №1, гл.4 Р 6.2 №1, гл4 §11</i>	<i>лекция классическая, проблемное обучение</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 60% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Методы оптимизации».

## Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Прямые методы одномерной минимизации	4
2	2	Методы одномерной минимизации, использующие производные функции	4
3	3	Методы градиентного спуска.	4
4	3	Прямые методы многомерной минимизации	4
5	3	Методы покоординатного спуска	4

## Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования.	2
2	4	Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Переход от одной формы задачи линейного программирования к другим.	2
3	4	Геометрическое представление области допустимых решений стандартной задачи линейного программирования и ее графическое решение.	2
4	4	Симплекс-алгоритм решения канонической задачи линейного программирования.	2
5	4	Метод искусственных переменных канонической задачи линейного программирования.	2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Лесин В. В. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим, физическим и математическим направлениям подготовки] / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011 - 352 с.

#### Дополнительная литература

1. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова - М.: Высшая школа, 2008 - 544 с.

2. Аттетков А. В. Введение в методы оптимизации: [учебное пособие] / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников - М.: Финансы и статистика, 2008 - 269 с.

3. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров; Национальный исследовательский университет - Москва: Юрайт, 2014 - 191 с.

#### Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.



Дополнительно:

"База и Генератор Образовательных Ресурсов" . URL:  
[http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=120\\_Opt/opt002.the](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=120_Opt/opt002.the)

"методы оптимизации". URL: <http://www.theweman.info/topics/t4.html>

"единое окно". URL: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)

### Образовательные технологии

При реализации дисциплины дистанционные образовательные технологии и электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуется.

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных работ используются компьютерные классы кафедры технической кибернетики: 6-314, 6-312 - оборудованные современной вычислительной техникой, из расчета не менее одного рабочего места на двух обучающихся при проведении занятий в данных классах, удовлетворяющими минимальным требованиям ОС Windows XP SP3 или старше/Linux, оснащенных процессором Intel i7 не ниже 2,8 ГГц, видеоадаптером, совместимым с DirectX 9.0с не ниже 64 Мбайт, с оперативной памятью не ниже 512 Мбайт, имеющих высокоскоростное широкополосное подключение к Интернет с характеристиками [1]:

- 1) пропускная способность не ниже 10Мбит/с;
- 2) скорость на прием не ниже 8 Мбит/с;
- 3) скорость на отдачу не ниже 512 Кбит/с.

Лицензионное программное

1. Пакет прикладных программ MS Office – права на использование Microsoft Office365 для дома расширенный – Русский ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ СЧЕТ № 11048455 от 5.6.2014.

2. Права на использование Microsoft Visio Pro for Office 365 Open Shared Sngl Monthly Subscriptions – VolumeLicense Open No Level Qualified СЧЕТ № 11048455 от 5.6.2014

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1	СПС «КонсультантПлюс»	1806347	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 - 14от 10.12.14
2	СПС «Гарант»	4946588	По сети УГАТУ	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от25.04.14
3	ИПС «Технорма/Документ»	33000	НТБ УГАТУ	Договор ЗК-1186/0208-13 от 27.09.2013
4	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-

			площадк е библиот еки УГАТУ	06/06 от 18.05.2006
5	Научные полнотекстовые журналы издательства SagePublications*	650	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Sage к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
6	Научные полнотекстовые журналы издательства OxfordUniversityPress* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	263	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 OUP к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
7	Научный полнотекстовый журнал Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
8	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 журналов	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.