

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:


на заседании кафедры

протокол от « 25 » июня 20 18 г. № 8

Зав. кафедрой  / С.И. Спивак

Согласовано:

Председатель УМК факультета

 / А.М. Ефимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Математическое программирование
(наименование дисциплины)

Вариативная часть
(Указывается часть (базовая, вариативная))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

Направление 09.03.03 Прикладная информатика
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Информационные и вычислительные технологии"
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент каф. математического
моделирования, к.ф.-м.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / А.М. Ефимов
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 20 18 г.

Составитель / составители: доц. каф. матем. моделирования А.М. Ефимов

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол от « 25 » июня 20 18 г. № 8

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать базовые понятия социально-экономических задач и процессов; методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
	2. Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Умения	1. Уметь использовать методы системного анализа и математического моделирования; уметь анализировать социально-экономические задачи и процессы	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
	2. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть опытом использования методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
	2. Владеть практическими навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое программирование» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3-ом курсе во 2-ом семестре.

Цели изучения дисциплины: знакомство с современным состоянием общей теории экстремальных задач и методами оптимизации, а также с классическими результатами, относящимися к этой области.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: алгебра и геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы и исследование операций.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать базовые понятия социально-экономических задач и процессов; методов системного анализа и математического моделирования.	Фрагментарные представления о базовых понятиях социально-экономических задач и процессов; методах системного анализа и математического моделирования.	Сформированные, но возможно содержащие отдельные пробелы представления о базовых понятиях социально-экономических задач и процессов; методах системного анализа и математического моделирования
Второй этап (уровень)	Уметь использовать методы системного анализа и математического моделирования; уметь анализировать социально-экономические задачи и процессы	Фрагментарные умения в использовании методов системного анализа и математического моделирования; умения анализировать социально-экономические задачи и процессы	В целом успешное, систематическое, но возможно содержащее отдельные пробелы использование методов системного анализа и математического моделирования; умения анализировать социально-экономические задачи и процессы
Третий этап	Владеть опытом использования методов системного анализа и	Фрагментарное владение навыками использования методов системного анализа и	В целом успешное, систематическое, но возможно содержащее

(уровень)	математического моделирования	математического моделирования	отдельные пробелы применение навыков использования методов системного анализа и математического моделирования
-----------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код и формулировка компетенции: ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Фрагментарные представления об основных методах и способах применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Сформированные, но возможно содержащие отдельные пробелы представления об основных методах и способах применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач
Второй этап (уровень)	Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Фрагментарные умения разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	В целом успешное, систематическое, но возможно содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач
Третий этап (уровень)	Владеть практическими навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Фрагментарное владение навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	В целом успешное, систематическое, но возможно содержащее отдельные пробелы применение системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

- «зачтено» – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- «незачтено» – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать базовые понятия социально-экономических задач и процессов; методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Индивидуальный, групповой опрос; собеседование
	2. Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Индивидуальный, групповой опрос; собеседование
2-й этап Умения	1. Уметь использовать методы системного анализа и математического моделирования; уметь анализировать социально-экономические задачи и процессы	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы; собеседование
	2. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы; собеседование
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть опытом использования методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-2 — способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Практическое задание, РГР; зачет
	2. Владеть практическими навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Практическое задание, РГР; зачет

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении № 2.

Перевод оценки из 100-балльной в двухбалльную производится следующим образом:

- «зачтено» – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- «незачтено» – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Примерный перечень вопросов для индивидуального, группового опроса, собеседования

1. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация. (с примерами)
2. Линейное программирование. Симплекс-метод. (с примерами)
3. Двойственность в линейном программировании. Преобразование Лежандра.
4. Двойственность в линейном программировании. Вывод двойственных задач.
5. Обоснование симплекс-метода. Теорема существования.
6. Обоснование симплекс-метода. Теорема двойственности.
7. Обоснование симплекс-метода. Критерий решения.
8. Обоснование симплекс-метода. Свойства множества допустимых точек.
9. Доказательство симплекс-метода.
10. Методы нахождения начальной крайней точки в симплекс-методе. Переход к решению двойственной задачи.
11. Методы нахождения начальной крайней точки в симплекс-методе. Метод искусственного базиса.
12. Транспортная задача. Особенности задачи.
13. Транспортная задача. Методы нахождения начальной крайней точки.
14. Транспортная задача. Метод потенциалов. (с примерами)
15. Задача двойственная к транспортной задаче. Обоснование метода потенциалов.
16. Унимодальные функции. Алгоритм пассивного поиска минимума.
17. Унимодальные функции. Метод дихотомии.
18. Унимодальные функции. Метод Фибоначчи.
19. Унимодальные функции. Метод золотого сечения.
20. Минимизация многоэкстремальных функций. Метод перебора.
21. Минимизация многоэкстремальных функций. Метод ломаных.
22. Минимизация многоэкстремальных функций. Метод покрытий.
23. Оптимальные алгоритмы. Оптимальные алгоритмы на классе унимодальных функций.
24. Оптимальные алгоритмы. Оптимальные алгоритмы на классе многоэкстремальных функций, удовлетворяющих условию Липшица.
25. Последовательно-оптимальные алгоритмы.
26. Направления убывания и методы спуска.
27. Выбор длины шага из условия минимизации функции вдоль заданного направления.
28. Адаптивный способ отыскания длины шага, не требующий дополнительных вычислений характеристик целевой функции.
29. Дробление шага.
30. Градиентный метод. Сходимость в случае невыпуклой минимизируемой функции.
31. Градиентный метод. Сходимость и оценка скорости сходимости в случае сильно выпуклой минимизируемой функции.
32. Метод Ньютона и его модификации.
33. Квазиньютоновские методы.
34. Методы сопряженных направлений.
35. Метод сопряженных направлений нулевого порядка.
36. Метод сопряженных градиентов (случай квадратичной функции).
37. Метод сопряженных градиентов (случай неквадратичной функции).

Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **4 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные

вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для лабораторных работ

Оценочные средства для лабораторных работ представлены в методических указаниях [3], [4], [5], а также, это комплекс компьютерных программ, для генерации индивидуальных заданий (пример сгенерированных заданий: см. в [4], [5]).

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **7-8 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **4-6 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-3 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задание для расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа состоит в выполнении комплексного практического задания по тематике лабораторных работ, связанных с численными методами минимизации (см. [4]).

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **19-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на

дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 9-18 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 0-8 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 30-балльной в двухбалльную для расчетно-графической работы производится следующим образом:

- **зачтено** – от 9 до 30 баллов;
- **незачтено** – от 0 до 8 баллов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Э.М.Галеев: *Оптимизация. Теория, примеры, задачи*, - М.: КомКнига, 2006, Либроком, 2010, 2012, 2015.
2. А.Г.Сухарев, А.В.Тихомов, В.В.Федоров: *Курс методов оптимизации*, - М.: ФизМатЛит, 2005, 2008, 2011.
3. С.Р.Абдюшева, А.М.Ефимов, С.Л.Лебедева: *Методы оптимизации: Методические указания и описание лабораторных работ по курсу методов оптимизации* - Уфа: РИО БашГУ, 2008. Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ:
<URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AbdyshevaEfimovaLebedevaMetodiOptimizaciiMet.Uk.pdf>>
4. А.М.Ефимов: *Математическое программирование: Методические указания и описание лабораторных работ для студентов ФМИТ* - Уфа: РИЦ БашГУ, 2013.
5. А.М.Ефимов: *Линейное программирование: Методические указания и описание лабораторных работ для студентов ФМИТ* - Уфа: РИЦ БашГУ, 2014.
6. А.М.Ефимов: *Элементы математического программирования: Учебное пособие* – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017.

Дополнительная литература:

7. И.Л. Акулич, *Математическое программирование в примерах и задачах* – СПб.: Лань, 2009, 2011. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань":
<URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2027>
8. Ф.П. Васильев: *Численные методы решения экстремальных задач*, - М.:Наука, 1988.
9. Ф.П. Васильев: *Методы оптимизации. Книга 1*, - М. : МЦНМО, 2011. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему

"Университетская библиотека online": <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/63313/>>
 10.В.Г Карманов: *Математическое программирование*, - М.: ФизМатЛит, 2008.
 Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»:
 <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/68140/>>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу. <http://univertv.ru/video/matematika/>
- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
- Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
- Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).
- Lazarus (лицензия GNUGPL, свободное программное обеспечение).
- Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263 от 07.12. 2012г. Лицензия бессрочная.
- Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWave English; Договор № 263 от 07.12. 2012 г. Лицензия бессрочная.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 501 (физмат корпус- учебное), аудитория № 531 (физмат корпус- учебное).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 520а (физмат корпус- учебное), № 521 (физмат корпус- учебное),</p>	<p>Аудитория № 501 Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABA YTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304.</p> <p>Аудитория №531 Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3.Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</p>

<p>аудитория № 522 (физмат корпус- учебное), аудитория № 524 (физмат корпус- учебное), аудитория № 525 (физмат корпус- учебное).</p> <p>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 501 (физмат корпус- учебное), аудитория № 531 (физмат корпус- учебное).</p> <p>4. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физмат корпус- учебное), читальный зал №2 (физмат корпус- учебное).</p> <p>5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 522 (физмат корпус- учебное).</p>	<p>VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория №426 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры системный блок /Core 15-7400 (3.0) / BGb/HDD1Tb/ 450W/Win 10 Pro/ Клавиатура USB/ Мышь USB/ LCD Монитор 21,5” – 14 шт.</p> <p>Аудитория №520а Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L1942S SF 1280 x 1024,5ms,8000:1,black (3,4 кг,VGA,19”(48,3см)5mc, мониторы LG 19” L1942SBF 1280x1024,5ms,8000:1,black 10 шт., системный блок HPPavilionSlimlineS3500FAMD Athlon64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12шт.,доска аудитор. ДА36.</p> <p>Аудитория № 521 Учебная мебель, доска, коммутатор HPV1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW – 12 шт., проектор Opto- maEX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSILm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p>Аудитория №522 Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19” – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2.</p> <p>Аудитория № 524 Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HPV1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория № 525 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p>Читальный зал №2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>4. Lazarus (лицензия GNUGPL, свободное программное обеспечение).</p> <p>5. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263от07.12. 2012г. Лицензия бессрочная.</p> <p>6. Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWave English; Договор № 263 от 07.12. 2012 г. Лицензия бессрочная.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математическое программирование на 6 семестр
(наименование дисциплины)очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,7
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	23,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

экзамен _____ семестр

зачет 6 семестр

В том числе:

расчетно-графическая работа 6 семестр, контактных часов – 0,5, часов на самостоятельную работу – 6.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейное программирование: симплекс-метод, транспортная задача, двойственность в линейном программировании.	8		16	8	[1]Гл.2 [7]Гл.2 [10]Гл.4,5	[1]Гл.2, зад. 1.7-1.8, 4.5-4.6, 5.3-5.4 [3]Л.р. 4,5 [5]Л.р. 1-2	Лабораторные работы
2.	Методы одномерной минимизации: минимизация унимодальных функций, минимизация многоэкстремальных функций.	4		8	4	[2]Гл.2 [6]Т.1 [8,9]Гл.1	[2]Гл.2, §1, зад. 2, 4 [2]Гл.2, §2, зад. 4, 5 [3]Л.р. 2 [4]Л.р.1-2	Лабораторные работы
3.	Методы нелинейного программирования: градиентные методы, метод Ньютона, методы сопряженных направлений.	4		8	5,3	[2]Гл.1, §2 [2]Гл.5, §1-3 [6]Т.2 [7]Гл.3, §3.3 [8,9]Гл.5 [10]Гл.8, 9	[2]Гл.5, §1, зад. 2, 3 [2]Гл.5, §3, зад. 4-6 [3]Л.р. 6 [4]Л.р.3	Лабораторные работы
	Расчетно-графическая работа				6		[4]	РГР
	Всего часов:	16		32	23,3			

Рейтинг-план дисциплины**Математическое программирование***(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*направление подготовки _____ 09.03.03 Прикладная информатика
курс _____ 3 _____, семестр _____ 2(б) _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Линейное программирование			0	45
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (индивидуальный, групповой опрос; собеседование)	5	5		25
2. Тестовый контроль				
Рубежный контроль				
1. Зачетные лабораторные работы	10	2		20
Модуль 2. Численные методы минимизации			0	55
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (индивидуальный, групповой опрос; собеседование)	5	5		25
2. Тестовый контроль				
Рубежный контроль				
1. Зачетные лабораторные работы	10	3		30
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов	10	1	0	10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				