

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 8 от «25» июня 2018 г.
Зав. кафедрой Стивак С.И. /Стивак С.И./

Согласовано:
Председатель УМК факультета
Ефимов А.М. /Ефимов А.М./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Графические методы в теории игр

Вариативная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профили) подготовки

"Математическое моделирование и вычислительная математика"

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
*старший преподаватель кафедры
математического моделирования*
(должность, ученая степень, ученое звание)

Гареева Л.Р.
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: старший преподаватель кафедры математического моделирования Гареева Л.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол от « 25 » июня 2018 г. № 8

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - <i>(Приложение №1)</i>	5 (13)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	8
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (Приложение №2)</i>	11(17)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	
Умения	Уметь совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть международными и профессиональными стандартами в области информационных технологий для совершенствования профессиональных навыков	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Графические методы в теории игр» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цели изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными моделями теории игр;
- изучение аналитических методов исследования моделей матричных игр;
- изучение графических методов исследования моделей матричных игр;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика».

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины *«Графические методы в теории игр»* составляет 2 ЗЕТ, или 72 академических часа, в том числе контактная работа с преподавателем 36,2 часа, самостоятельная работа студентов – 35,8 часов.

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

ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	Фрагментарные представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартах в области информационных технологий	Сформированные, но, возможно, содержащие отдельные пробелы представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартах в области информационных технологий
Второй этап (уровень)	Уметь совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	Отсутствие умений или фрагментарные умения совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	Сформированное умение совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и прикладные знания в области информационных технологий
Третий этап (уровень)	Владеть международными и профессиональными стандартами в области информационных технологий для совершенствования профессиональных навыков	Отсутствие владения или фрагментарное владение международными профессиональными стандартами в области информационных технологий для совершенствования профессиональных навыков	Успешное и систематическое применение международных профессиональных стандартов в области информационных технологий для совершенствования профессиональных навыков

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

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – 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	Знать основные понятия теории игр	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Индивидуальный, групповой опрос;
2-й этап Умения	Уметь применять стандартное программное обеспечение при решении задач теории игр	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Домашние задания; контрольные работы;
3-й этап Владеть навыками	Владеть аналитическими и графическими методами исследования моделей матричных игр	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Лабораторные работы, зачёт

Примерные вопросы к зачету, 5 семестр

1. Игры. Основные понятия теории игр.
2. Платежная матрица.
3. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
4. Чистые и смешанные стратегии. Теорема об активных стратегиях.
5. Игры 2×2 . Геометрическая интерпретация.
6. Графическое решение игры 2×2 .
7. Игры $2 \times n$ и $m \times 2$.
8. Игры $m \times n$. Сведение игры к решению задач линейного программирования.
9. Подход к графическому решению игры 3×3 .

Примерные задания для контрольных работ, тестовых заданий и лабораторных работ

Примерные варианты контрольных работ:

Контрольная работа №1

1. Найти аналитическое решение матричной игры $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 3 \\ 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
2. Найти графическое решение матричной игры $B = \begin{pmatrix} 6 & 8 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$
3. Найти графическое решение матричной игры $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$

Критерии оценивания контрольной работы №1 и №2

Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов.

– 5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью и без ошибок;

– 3-4 балла выставляется студенту, если задание выполнено с небольшими ошибками;

– 2 балла выставляется студенту, если задание выполнено наполовину или при правильно записанных формулах допущены ошибки в преобразованиях или расчетах;

– 1 балл выставляется студенту, если при неверном решении присутствуют верно записанные формулы, необходимые для решения, или решение отсутствует, но записаны необходимые положения теории;

– 0 баллов выставляется студенту, если ответ отсутствует, выполнена только несущественная часть решения или решение в корне ошибочно.

Итоговая оценка получается суммированием баллов за отдельные задания и составляет максимально 15 баллов.

Задания для проведения письменных опросов (тестов)

Описание теста. Содержит задания для текущего контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 45 минут, состоит из 12 заданий. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Пример варианта теста

Выбрать один правильный ответ из четырех приведенных вариантов ответа

1. Антагонистическая игра это ...
 - 1) Биматричная игра
 - 2) Игра с нулевой суммой
 - 3) Статистическая игра
 - 4) Игра с природой
2. Конечная игра двух игроков с нулевой суммой называется ...
 - 1) Биматричной игрой

- 2) Кооперативной игрой
- 3) Дифференциальной игрой
- 4) Матричной игрой
3. Количество игроков в матричной игре равно
 - 1) количеству стратегий игроков
 - 2) двум
 - 3) конечному числу
 - 4) числу возможных ходов
4. Игрок А может назвать число 1 (стратегия А1) или 2 (стратегия А2). Игрок В может назвать число 3 (стратегия В1) или 4 (стратегия В2). Если сумма названных чисел четная, то выигрывает игрок А. Если сумма чисел нечетная, то выигрывает игрок В. Выигрыш равен сумме названных чисел. Платежная матрица игры имеет вид: ... и т.д.

Критерии оценивания ответов на тест (в баллах)

Каждое задание оценивается в 1 балл.

– 1 балл выставляется студенту, если задание полностью выполнено;

– 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или выполнено неправильно.

Лабораторная работа

1. Проверить, имеет ли игра решение в чистых стратегиях.
2. Упростить платежную матрицу.
3. Если среди элементов платежной матрицы есть отрицательные, то ко всем элементам матрицы необходимо прибавить такое число $L > 0$, чтобы все элементы стали неотрицательными. При этом цена игры v увеличится на L , а оптимальные смешанные стратегии не изменятся.
4. Составить пару взаимно двойственных задач ЛП, эквивалентных данной матричной игре.
5. Определить оптимальные планы двойственных задач.
6. Выписать аналитическое решение игры.
7. Найти решение игры графическим способом

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & 6 & -3 \\ 6 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

Критерии оценивания лабораторной работы

– 15-20 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью и без ошибок;

– 10-14 баллов выставляется студенту, если задание выполнено с небольшими ошибками;

– 5-9 баллов выставляется студенту, если задание выполнено наполовину или при правильно записанных формулах допущены ошибки в преобразованиях или расчетах;

– 1-4 балла выставляется студенту, если при неверном решении присутствуют верно записанные формулы, необходимые для решения, или решение отсутствует, но записаны необходимые положения теории;

– **0** баллов выставляется студенту, если ответ отсутствует, выполнена только несущественная часть решения или решение в корне ошибочно.
Итоговая оценка составляет максимально 20 баллов.

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении № 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Мазалов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90066>.
2. Горелик, В.А. Теория принятия решений : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0428-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093>

Дополнительная литература:

3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2008. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65217>
4. Исследование операций : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «СевероКавказский федеральный университет» ; сост. А.С. Адамчук, С.Р. Амироков и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457348>

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

1. <http://www.socionet.ru/> – Онлайн-научная инфраструктура, научно образовательная социальная сеть;
2. <http://www.msu.ru/> – МГУ им. М.В. Ломоносова;
3. <http://window.edu.ru/> – Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
4. <http://www.rusneb.ru/> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
5. <http://enip.ras.ru/> – Единое научное информационное пространство РАН;
6. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопортал Uni-verTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
7. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> – Учебно-образовательная физико-математическая библиотека;
8. www.lib.mexmat.ru/books/41 – Электронная библиотека МГУ;

9. www.newlibrary.ru – Новая электронная библиотека;
10. www.edu.ru – Федеральный портал российского образования;
11. www.mathnet.ru – Общероссийский математический портал;
12. www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека;
13. www.mathburo.ru – Матбюро: решения задач по высшей математике;
14. www.nehudlit.ru – Электронная библиотека учебных материалов;
15. www.wolframcenter.ru/instructors – *Wolfram Mathematica, Русскоязычная поддержка*,

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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 528 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический</p>	<p align="center">Аудитория №528 Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p align="center">Аудитория №426 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p align="center">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 HPPavilionSlimlineS3500FAMDathlon64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12шт.,доска аудитор. ДА36.</p> <p align="center">Аудитория № 521 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSI Lm.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 align="center">Аудитория №522 Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2.</p> <p align="center">Аудитория № 524 Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu – 27 шт., экран</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>4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.</p>

<p>корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физико-математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико-математический корпус - учебное)</p>	<p>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>	
---	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Графические методы в теории игр на 5 семестр
 (наименование дисциплины)
очная
 форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к зачёту (Контроль)	

Формы контроля:
 зачёт 5 семестр

№ 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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теория игр. Основные понятия теории игр. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.	4		8	12	[1],[2] Доп.лит-ра [3]-[4]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Групповой и индивидуальный опрос, тесты
2.	Сведение игры к решению задач линейного программирования.	4		8	12	[1],[2] Доп.лит-ра [3]-[4]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос Контрольная работа
3.	Геометрическая интерпретация игр. Графический метод решения.	4	8		11,8	[1],[2] Доп.лит-ра [3]-[4]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос Лабораторная работа

	Зачёт						Проработка лекционного материала, литературных источников.	
	Всего часов:	12	24		35,8			

Рейтинг-план дисциплины

Графические методы в теории игр

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки _____ 01.03.02 Прикладная математика и информатика _____
 курс _____ 3 _____, семестр _____ 5 _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Аналитические методы решения игр			0	60
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	9	0	18
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
Рубежный контроль				
1. Письменные контрольные работы	15	2	0	30
Модуль 2. Графические методы решения игр			0	40
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	4	0	8
2. Тестовый контроль	1	12	0	12
Рубежный контроль				
1. Зачетные лабораторные работы	20	1	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада, публикация статей, решение задач повышенной сложности	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				