

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория принятия решений

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Агачев Ю.Р. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), Juriy.Agachev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
ПК-7	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные принципы математического моделирования и основные способы решения однокритериальных и многокритериальных задач из конкретных областей естествознания

Должен уметь:

строить алгоритмы решения однокритериальных и многокритериальных задач естествознания

Должен владеть:

методами и технологиями обоснования принятия решения в конкретных прикладных задачах

Должен демонстрировать способность и готовность:

применения принципов математического моделирования при исследовании прикладных задач естествознания, анализа математической модели для выбора наиболее подходящего алгоритма нахождения решения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.01 "Математика и компьютерные науки (Математическое и компьютерное моделирование)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Математическое					

моделирование прикладных задач

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания	5	3	3	0	11
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования	5	4	3	0	13
4.	Тема 4. Транспортная задача	5	3	3	0	12
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	5	3	3	0	16
6.	Тема 6. Задачи теории игр	5	3	4	0	14
	Итого		18	18	0	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач

Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования: формализации связи, упрощения, восстановления структуры по наблюдениям, идентификации, имитации

Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания

Эффективные точки (точки Парето). Теорема об эффективной точке. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах. Способ ранжирования критериев: чистое ранжирование и ранжирование с уступками. Метод свертывания критериев.

Метод уступок (компромиссов). Способ нижних границ

Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования

Постановка общей однокритериальной задачи. Задачи, сводящиеся к задачам на графе. Основная задача календарного планирования и ее сведение к задаче на графе нахождения критического пути. Задача календарного планирования трудовых ресурсов, сведение к задаче на графе нахождения кратчайшего пути

Тема 4. Транспортная задача

Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Сведение открытой модели к закрытой. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Приложение к проблеме узких мест

Тема 5. Задачи теории расписаний

Задачи для одного и двух станков. Алгоритмы нахождения оптимальных расписаний. Случай произвольного числа станков. Принятие решения в одном частном случае

Тема 6. Задачи теории игр

Матричные игры. Оптимальные стратегии и цена игры. Критерий оптимальности. Связь двух матричных игр, у которых матрицы отличаются на постоянную. Решение матричных игр через пару задач линейного программирования. Частные случаи матричных игр. Биматричные игры. Принятие решения в биматричных играх. Приложение к одной экологической задаче

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Федеральный портал Российское образование - <http://window.edu.ru/>

ЭБС "Znanium.com" - <http://znanium.com>

ЭБС "Лань" - <http://e.lanbook.com>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Федеральный портал Российское образование - <http://window.edu.ru/>

ЭБС "Znanium.com" - <http://znanium.com>

ЭБС "Лань" - <http://e.lanbook.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении курса следует обратить внимание:

- 1) на принципы математического моделирования прикладных задач;
- 2) на математические постановки однокритериальных и многокритериальных задач, методы нахождения эффективных точек;
- 3) на решение открытых моделей транспортной задачи;

- 4) на алгоритмы решения задач календарного планирования;
- 5) на принятие решения в задачах теории расписаний;
- 6) на алгоритмы нахождения решения в матричных играх.

При подготовке к устному опросу обратить внимание:

- 1) на математическую постановку однокритериальных задач;
- 2) на математическую постановку многокритериальных задач;
- 3) на принципы моделирования (формализации связи, упрощения, восстановления структуры по наблюдениям, идентификации, имитации) при построении математической модели прикладной задачи;
- 4) на особенности математических моделей исследуемых задач;
- 5) на возможность решения задач календарного планирования путем сведения к задачам на графе, а именно, нахождения критического и кратчайшего путей;
- 6) на теорему об эффективной точке при принятии решения в многокритериальных задачах;
- 7) на способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным;
- 8) на открытую и закрытую модели транспортной задачи;
- 9) на алгоритм метода потенциалов решения транспортной задачи;
- 10) на алгоритмы нахождения оптимальных расписаний в задачах теории расписаний;
- 11) на методы решения матричных задач.

При подготовке к контрольной работе необходимо обратить внимание:

- 1) на различие в постановках задач для одного, двух и большего числа станков;
- 2) на алгоритм нахождения оптимального расписания в задаче для одного станка;
- 3) на возможную неединственность оптимального расписания;
- 4) на выделение двух подмножеств деталей при построении оптимального расписания в задаче для двух станков по алгоритму Джонсона;
- 5) на разницу расположения деталей в выделенных подмножествах;
- 6) на первоначальное распределение деталей в задаче для трех и более станков;
- 7) на возможное отсутствие оптимального расписания в задачах для трех и более станков, на принятие решения в указанном случае;
- 8) на первоначальное изменение общей матричной игры при ее решении через пару задач линейного программирования;
- 9) на возможность более простого решения матричных игр 2×2 , $m \times 2$, $2 \times n$;
- 10) на возможное отсутствие в привычном смысле решений биматричных игр, принятие решения в таких играх.

При подготовке к тестированию обратить внимание:

- 1) на постановки задач календарного планирования и транспортной задачи;
- 2) на математические модели конкретных задач календарного планирования и транспортной задачи;
- 3) на переход к задаче на графе нахождения критического пути при решении основной задачи календарного планирования;
- 4) на алгоритм построения критического пути;
- 5) на переход к задаче на графе нахождения кратчайшего пути при решении задачи календарного планирования трудовых ресурсов;
- 6) на алгоритм Форда построения кратчайшего пути;
- 7) на открытую и закрытую модели транспортной задачи;
- 8) на переход от открытой модели к закрытой в транспортной задаче при решении методом потенциалов;
- 9) на выбор первоначальных значений потенциалов при решении транспортной задачи методом потенциалов;
- 10) на алгоритм метода потенциалов решения транспортной задачи;
- 11) на решение проблемы узких мест.

При подготовке в зачету обратить внимание:

- 1) на постановки задач;
- 2) на математическую модель задачи;
- 3) на принципы моделирования;

- 4) на переход к задаче на графе при решении задач календарного планирования;
- 5) на переход от открытой модели к закрытой в транспортной задаче при решении методом потенциалов;
- 6) на выбор первоначальных значений потенциалов при решении транспортной задачи методом потенциалов;
- 7) на определение оптимального расписания в задачах теории расписаний;
- 8) на возможное отсутствие оптимального расписания в задачах для трех и более станков;
- 9) на разрешимость любой матричной игры;
- 10) на неэквивалентность произвольной матричной игры и пары двойственных задач линейного программирования;
- 11) на переход в общей матричной игре к эквивалентной игре с положительной матрицей при ее решении;
- 12) на применение более простых способов решения матричных игр в частных случаях;
- 13) на принятие решения в биматричной игре.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки "Математическое и компьютерное моделирование".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Теория принятия решений

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие / И.Л. Акулич. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 347 с.
2. Андрианова, А.А. Принятие решений в условиях неопределенности / А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 25 с. - Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20356/1/09_104_001107.pdf.
3. Колбин, В.В. Методы принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Колбин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 640 с. -
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71785>.
4. Канцедал, С.А. Экстремальные задачи дискретной математики: учебник / С.А.Канцедал - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. -
Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=515491>.

Дополнительная литература:

1. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. - М.: Сов. радио, 1972. - 551 с.
2. Кузнецов, Ю.Н. Математическое программирование / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волощенко. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 300 с.
3. Пинскер, А.Г. Основы оптимального программирования / А.Г. Пинскер, Э.Ф. Брыжина. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1974.
4. Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 256 с. -
Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=544669>.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Теория принятия решений

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.