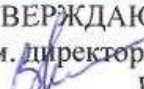


ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
 В.Л. Бибик
«22» 06 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление ООП: 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика (в экономике)
Квалификация (степень): Академический бакалавр
Базовый учебный план приема 2015 г.
Курс 3; семестр 5
Количество кредитов: 4
Код дисциплины: Б1.ВМ4.13

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32 часа
Практические занятия, ч	32 часа
Лабораторные занятия, ч	-
Аудиторные занятия, ч	64 часа
Самостоятельная работа, ч	80 часов
ИТОГО, ч	144 часа

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 5 семестре
Обеспечивающее подразделение: кафедра информационных систем

Заведующий кафедрой



Захарова А.А.

Руководитель ООП



Чернышева Т.Ю.

Преподаватель



Фисоченко О.Н.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» (ИОиМО) являются:

1. Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений.
2. Освоение студентами современных математических методов анализа, научного прогнозирования поведения экономических объектов.
3. Обучение студентов применению методов и моделей исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.
4. Формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина относится к разделу Б1.ВМ4.13– вариативной части междисциплинарного профессионального модуля.

ПРЕРЕКВЕЗИТЫ: «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ».

КОРЕКВИЗИТЫ: «Математическая экономика», «Базы данных».

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 3.1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 (ОПК-3, ПК-5, ПК-23)	3.1.3	Методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц системы линейных алгебраических уравнений, N-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними	У.1.3	Использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии	В.1.3	Навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии
	3.1.5	Методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории	У.1.5	Способы задания множеств, булевых функций и графов, а также	В.1.5	Опытном решения задач теории множеств, математической логики и теории графов

		графов, теории автоматов, теории алгоритмов. Элементы математической лингвистики и теории формальных языков		основные методы оперирования с ними		
	3.1.8	Основные подходы, идеи, методы, принципы и способы построения и исследования экономико-математических моделей на основе использования современных компьютерных технологий для решения экономических задач с учетом особенностей динамического функционирования различных моделей смешанной экономики	У.1.8	Использовать современные пакеты ПП и программные средства, применяемые в практике экономических расчетов на макро- и микро- экономическом уровне для решения задач оптимального управления	В.1.8	Опытном и использованием математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных процессов в экономике; решения формализуемых задач в экономике
Р2 (ПК-5, ПК-23)	3.2.6	Теорию информационных систем в предметной области; информационные технологии в информационных системах в предметной области	У.2.6	Использовать информационные технологии и знания общей информационной ситуации, информационных ресурсов в предметной области	В.2.6	Опытном применение математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области

В результате освоения дисциплины «ИОиМО» бакалавром должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 3.2

Планируемые результаты освоения дисциплины

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
РД1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
РД2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
РД5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных в области информатизации и автоматизации прикладных процессов и создания, внедрения, эксплуатации и управления информационными системами в прикладных областях

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет исследования операций и его методология

Содержание раздела:

История и современный статус исследования операций (ИО). Основные понятия ИО. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели.

Лекция 1 (2 часа). История и современный статус исследования операций. Основные понятия ИО.

Лекция 2 (2 часа). Математическое моделирование операций.

Лекция 3 (2 часа). Принципы моделирования.

Раздел 2. Линейное программирование

Содержание раздела:

Постановка задач. Виды задач. Методы решения задач линейного программирования. Аналитические методы. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Графические методы. Решение задач коммерческой деятельности предприятия. Планирование товарооборота. Производственная задача. Формирование рациональных смесей. Перевозка грузов. Транспортная задача. Двойственность линейного программирования. Целочисленное программирование.

Лекции:

Лекция 4 (2 часа). Графический метод решения задачи линейного программирования.

Лекция 5-6 (4 часа). Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

Лекция 7 (2 часа). Двойственность в линейном программировании.

Лекция 8 (2 часа). Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Лекция 9-10 (4 часа). Транспортная задача.

Практические работы:

Практическая работа 1 (2 часа). Графический метод решения задачи линейного программирования.

Практическая работа 2 (2 часа). Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

Практическая работа 3 (2 часа). Двойственность в линейном программировании.

Практическая работа 4 (2 часа). Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Практическая работа 5 (2 часа). Транспортная задача.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 1-5 (10 часов). Линейные модели оптимизации.

Раздел 3. Динамическое программирование

Содержание раздела:

Предмет динамического программирования. Постановка задач динамического программирования. Принцип оптимальности и математическое описание динамического процесса управления. Оптимальное распределение инвестиций.

Выбор оптимального маршрута перевозки грузов. Построение оптимальной последовательности операций в коммерческой деятельности.

Лекции:

Лекция 11 (2 часа). Постановка задач динамического программирования.

Лекция 12 (2 часа). Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств между предприятиями.

Лекция 13 (2 часа). Задача об оптимальном плане замены оборудования.

Практические работы:

Практическая работа 6 (2 часа). Задача об оптимальном единовременном распределении выделенных средств между предприятиями.

Практическая работа 7 (2 часа). Задача об оптимальном плане замены оборудования.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 6-9 (8 часов). Динамические модели.

Раздел 4. Сетевое моделирование

Содержание раздела:

Элементы теории графов. Природа потоков в сетях и принцип их сохранения. Понятия сетевого моделирования. Методы решения сетевых задач. Постановка сетевых задач коммерческой деятельности: задача о максимальном потоке, задача о потоке минимальной стоимости, транспортная задача, задача коммивояжера, распределение торговых агентов по городам, формирование оптимального штата фирмы, планирование работ коммерческой деятельности. Построение диаграммы Ганта.

Лекции:

Лекция 14 (2 часа). Элементы теории графов.

Лекция 15 (2 часа). Постановка сетевых задач коммерческой деятельности.

Лекция 16 (2 часа). Задача сетевого планирования и управления. Диаграмма Ганта.

Практические работы:

Практическая работа 8 (2 часа). Основы сетевого планирования и управления.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 10-13 (8 часов). Сетевые модели оптимизации.

Раздел 5. Нелинейное программирование

Содержание раздела:

Постановка задачи нелинейного программирования. Функция Лагранжа. Алгоритм метода Лагранжа к решению задачи нелинейного программирования. Необходимое и достаточное условие оптимальности для задачи нелинейного программирования. Применение метода Лагранжа к решению задачи нелинейного программирования в случае, когда условия связи представляют собой неравенства.

Лекции:

Лекция 17 (2 часа). Постановка задачи нелинейного программирования.

Лекция 18 (2 часа). Метод множителей Лагранжа.

Практические работы:

Практическая работа 9 (2 часа). Метод множителей Лагранжа.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 14-18 (10 часов). Нелинейные модели.

5. Образовательные технологии

Важным элементом успешного освоения материала являются интерактивные формы проведения занятий. По данной дисциплине предполагаются следующие интерактивные формы:

Таблица 5.1.

Методы и формы организации обучения (ФОО)		Виды учебной деятельности			
		ЛК	ПР	ЛБ	СРС
Методы					
Дискуссия		х	х		
IT-методы		х	х	х	х
Командная работа			х	х	
Опережающая СРС		х	х	х	
Поисковый метод				х	х
Решение ситуационных задач		х			
Обучение на основе опыта		х			х

IT-методы: использование мультимедийных презентаций при чтении лекций, использование программного обеспечения при проведении практических и лабораторных работ, использование среды дистанционного обучения Moodle для удаленной работы и подготовки к лекциям, практическим и лабораторным работам, тестирования.

«Работа в команде» происходит при коллективном выполнении заданий всех лабораторных работ.

Опережающая самостоятельная работа используется при подготовке к опросу и выполнению лабораторных работ.

«Поисковый метод» студенты используют при выполнении заданий по практике при выполнении своего варианта.

Решение ситуационных задач. Различные ситуационные моменты предлагаются студентам во время лекций, а также при выполнении лабораторных заданий. *Например: составление оптимального плана для замены оборудования.*

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к письменным опросам, выполнении индивидуальных заданий, контрольным работам, тестированию, контрольным точкам, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Линейное программирование. Транспортная задача.
2. Динамическое программирование
3. Сетевое моделирование
4. Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа.
5. Моделирование как метод научного познания.
6. Классификация экономико-математических моделей.
7. Этапы экономико-математического моделирования.
8. Отыскание начального опорного решения методом искусственного базиса в задачах линейного программирования.
9. Теорема Куна-Таккера.
10. Задача об оптимальном поэтапном распределении выделенных средств между предприятиями в течение планового периода.
11. Задача распределения ресурсов.
12. Возможность и эффективность применения сетевых методов для управления сложными системами в сфере экономики.
13. Многокритериальные задачи.
14. Моделирование в условиях нечеткой информации.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Промежуточный контроль знаний – теоретических и практических – производится в процессе защиты студентами лабораторных и практических работ, сдаче контрольных точек;
- Устный опрос на лекциях по пройденному материалу;
- Проверка конспектов по самостоятельной работе.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Входной контроль в форме компьютерного тестирования	РД1
Выполнение и защита лабораторных и практических работ	РД1, РД2, РД3
Защита индивидуальных заданий, рефератов	РД1, РД2, РД3
Контрольные точки, тестирование	РД1, РД2, РД3
Экзамен	РД1, РД2, РД3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на экзамен.

Вопросы, выносимые на экзамен

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос
3. Расчетная задача.

Вопросы первой группы

1. Понятие математического моделирования
2. Понятие математической модели
3. Понятие и термины сетевого моделирования
4. Алгоритм моделирования задач коммерческой деятельности
5. Оптимальное планирование, оптимальное решение, поиск оптимальных решений
6. Суть моделирования процессов коммерческой деятельности
7. Модели выбора решений в условиях определенности
8. Методы решения задач коммерческой деятельности. Алгебраический симплексный метод.
9. Методы решения задач коммерческой деятельности. Геометрический метод.

Вопросы второй группы

1. Постановка задачи нелинейного программирования
2. Сетевые задачи в коммерческой деятельности
3. Методы решения сетевых задач (перечислить, назвать отличительные особенности, кратко охарактеризовать)

4. Модели динамического программирования. Предмет, задачи ДП в коммерческой деятельности.
5. Принцип оптимальности Беллмана
6. Метод множителей Лагранжа
7. Математическое моделирование задач коммерческой деятельности
8. Общая задача линейного программирования
9. Постановка задач коммерческой деятельности (перечислить)
10. Графический метод решения задач ЛП.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденного приказом ректора №77/од от 29.11.2011г.

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторных работ;
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий защите отчетов по лабораторным работам.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- Текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение лабораторных работ и др.) производится в течении семестра (оценивается в баллах, максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 30 баллов;
- Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра. Во время экзамена необходимо набрать 40 баллов.
- Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации. Максимальный рейтинг соответствует 100 баллам.

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Защита отчета по практической работе	9	26
Защита отчета по лабораторной работе	4	16
Контрольная работа	2	10
Устный опрос	2	8
Всего		60
Экзамен		40
Итого		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Маслов А.В. Математическое моделирование в экономике и управлении: учебное пособие / А.В. Маслов, А.А. Григорьева; Юргинский технологический

институт. – 2-е изд., испр. и дополн. – Томск: Изд-во Томского политехнического института, 2012. – 269 с.

2. Есипов Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 304с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10250.

3. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 352с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1552.

Дополнительная

1. Разумников С.В., Фисоченко О.Н. Исследование операций и методы оптимизации: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» для бакалавров, обучающихся по направлению 230700 «Прикладная информатика» всех форм обучения / Разумников С.В., Фисоченко О.Н.; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2014. – 65 с.- 30 экз.

2. Кочегурова Елена Алексеевна Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Кочегурова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m431.pdf>

3. Соболев, Б.В. Методы оптимизации: Практикум / Б.В. Соболев, Б.Ч. Месхи, Г.И. Каньгин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 380, [4] с. - 2 экз.

4. Корчуганова, М.А. Математическое моделирование в технике [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.А. Корчуганова. - Томск, 2010. - 1 экз.

Интернет-ресурсы:

1. <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MO/base.cou> - Методы оптимизации (базовый курс)

2. <http://math.nsc.ru/LBRT/k5/opt.html> - Н. И. Глебов, Ю. А. Кочетов, А. В. Плясунов - Методы оптимизации // учебное пособие

3. <http://www.theweman.info/topics/t3.html> - Методы оптимизации

4. <http://allmath.ru/appliedmath/operations/problems-tgru/zadachi1.htm> Исследование операций задачи [zadachi.htm](http://allmath.ru/appliedmath/operations/problems-tgru/zadachi1.htm)

5. <http://moodle.uti.tpu.ru:8080/course/view.php?id=215> – Moodle.

Используемое программное обеспечение:

1. Microsoft Excel (лицензированное ПО, удалённый доступ: <http://vap.tpu.ru>)

2. MathLab(лицензированное ПО, удалённый доступ: <http://vap.tpu.ru>)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для преподавания дисциплины кафедра Информационных систем имеет лекционные аудитории, оборудованные мультимедийным проектором, ноутбу-

ком для показа презентаций, а также компьютерный класс на 16 рабочих мест, оборудованный ЭВМ Intel Celeron 3000, мониторами LCD, сетевым оборудованием, выходом в Internet.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Лекционные аудитории, оборудованные мультимедийным проектором, ноутбуком для показа презентаций	Гл.1
2	Компьютерный класс, оборудованный вычислительной сетью, выход в Интернет Персональные компьютеры Проектор AcerPD 100D Коммутатор D-LinkDES-1024D принтер лазерный, сканер	Гл.17 16 1 1 1 1
3	Компьютерный класс, оборудованный вычислительной сетью, выход в Интернет Персональные компьютеры Коммутатор D-LinkDES-1024D Проектор AcerPD 100D	1-15 12 1 1
4	Компьютерный класс, оборудованный вычислительной сетью, выход в Интернет Персональные компьютеры Коммутатор D-LinkDES-1024D Проектор AcerPD 100D	1-12 14 1 1

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация (степень) академический бакалавр), приказ Минобрнауки РФ № 207, утвержденному 12 марта 2015 года.

Программа одобрена на заседании кафедры ИС
(протокол № 159 от « 27» мая 2015 г.).

Авторы:

Ст. преподаватель каф ИС

Фисоченко О.Н.

Рецензент(ы)

доцент каф ИС

Маслов А.В.