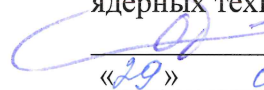


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

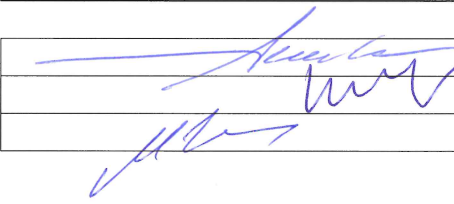
УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
ядерных технологий

 О. Ю. Долматов
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дискретная математика			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация	01.03.02		
	Прикладная математика и информатика		
	Прикладная математика в инженерии		
	Математические и программные средства исследования операций в экономике; Математические средства экономифизики		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	II	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		40
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯТШ
Руководитель отделения			
Руководитель ООП			
Преподаватель			
			Лидер А.М. Крицкий О.Л. Шинкеев М.Л.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код индикатора	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.133	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
		И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем	ОПК(У)-1.2В1	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.231	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
ОПК(У)-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	И.ОПК(У)-2.4	Использует особенности организации информационных структур для реализации алгоритмов прикладных задач	ОПК(У)-2.4В1	Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных
				ОПК(У)-2.4У1	Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных
				ОПК(У)-2.431	Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач
		И.ОПК(У)-2.5	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для разработки решений задач в области профессиональных интересов	ОПК(У)-2.5В1	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
				ОПК(У)-2.5У1	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
				ОПК(У)-2.531	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части Блока 1 учебного плана ООП по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения математических и технических дисциплин. Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться дисциплины естественнонаучного цикла, профессионального цикла.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать основные понятия теории множеств, теории булевых функций, методы минимизации булевых функций, основы теории графов	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2,
РД2	Уметь преобразовывать логические функции, представлять булевы функции в виде формул определенного типа, применять методы теории графов для решения оптимизационных задач	И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.4
РД3	Владеть опытом решения задач оптимизации в области теории графов на основе различных математических пакетов	И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-2.5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы теории множеств	РД1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 2. Алгебра булевых функций	РД1, РД2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Теория графов	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Лабораторные занятия	14
		Практические занятия	-
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории множеств

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

1. Понятие множества, способы задания множеств, алгебраические и кардинальные операции над множествами. Отношения на множестве, свойства отношений, матрица отношения. Отношения эквивалентности и порядка.
2. Операции и алгебраические структуры. Полугруппы, группы, кольца, поля, решетки, булевы алгебры.

Названия лабораторных работ:

1. Алгебраические и кардинальные операции над множествами.
2. Отношения. Построение матрицы отношения, определения свойств отношения.

Раздел 2. Алгебра булевых функций

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

3. Понятие булевой функции, унарные и бинарные булевы операции и их свойства, задание булевых функций таблицей истинности и формулами. Понятие равносильности формул.
4. Двойственные функции, принцип двойственности, теорема о разложении булевой функции, совершенные нормальные формы.
5. Замыкания булевых функций, полные системы функций, теорема Поста о полноте. Минимизация булевых функций.

Названия лабораторных работ:

3. Реализация булевой функции заданной формулой, построение таблицы истинности, нахождение двойственной функции.
4. Исследование свойств булевой функции, представление булевой функции в различных базисах.
5. Минимизация булевых функций.

Раздел 3. Теория графов

Краткое содержание раздела:

Темы лекций:

6. Понятие графа, способы представления графов, матрицы инцидентности и смежности. Маршруты, цепи, циклы, связность графов. Метрические характеристики графов. Подграфы, операции над графами.
7. Особые виды графов. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Алгоритмы Дейкстры и Флойда нахождения кратчайших путей в графе. Сети и потоки в сетях, алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.
8. Укладка и планарность графов. Раскраска графа, хроматическое число, теоремы о четырех и пяти красках. Деревья и их свойства, обходы графа в ширину и глубину, алгоритм Краскала построения кратчайшего остова графа.

Названия лабораторных работ:

6. Определение основных метрических характеристик графа, заданного списком ребер.
7. Нахождение кратчайших путей во взвешенном графе.
8. Поиск решения задачи коммивояжера.
9. Обход графа в ширину и глубину.
10. Нахождение кратчайшего остова графа.

11. Определение максимального потока и минимального разреза в сети.
12. Раскраска графа.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных конференциях, семинарах и студенческих олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Соболева, Татьяна Сергеевна. Дискретная математика : учебник [Электронный ресурс] / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина. — 3-е изд., перераб.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Университетский учебник. Прикладная математика и информатика. — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 253. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0278-4 — Доступ из корпоративной сети ТПУ.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-62.pdf>

2. Кузнецов, Олег Петрович. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер.. — СПб.: Лань, 2009. — 400 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 388-389. — Предметный указатель: с. 390-393.. — ISBN 978-5-8114-0570-1.

URL:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C169009>

3. Шевелев, Юрий Павлович. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учебное пособие / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев; рец. А. В. Воронин. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 524 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 519-520.. — ISBN 978-5-8114-1359-1.

URL:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C255392>

Дополнительная литература:

1. Судоплатов, Сергей Владимирович. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова; Новосибирский государственный технический университет. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Инфра-М, 2005. — 256 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 211-213. — Предметный указатель: с. 241-255.. — ISBN 5-16-002299-6. — ISBN 5-7782-0466-3.

URL:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C92626>

2. Быкова, Светлана Васильевна. Дискретная математика : учебное пособие / С. В. Быкова, Ю. Б. Буркатовская; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 178 с.: ил.. — Библиогр.: с. 174..

URL:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C200697>

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

<https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM> - персональный сайт преподавателя дисциплины М.Л. Шинкеева.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (Per License) (ОИТ ИШИТР).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

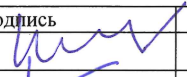
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: — Доска аудиторная настенная - 1 шт.; — Шкаф для одежды - 1 шт.; — Шкаф для документов - 1 шт.; — Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; — Компьютер - 11 шт.; — Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;

		– Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.
--	--	---

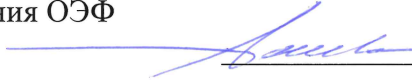
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика» профиля «Прикладная математика в инженерии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий Олег Леонидович
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лисок Александр Леонидович
Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ		Бельснер Ольга Александровна

Программа одобрена на заседании отделения Экспериментальной физики (протокол № 3 от «14» июня 2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ОЭФ
на правах кафедры, д.т.н, профессор

 /Лидер А.М./