



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий

Цифровых систем и автоматики

УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Цели освоения модуля «Математический модуль».

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков решения различных типов дифференциальных и разностных уравнений для выполнения типовых задач в области автоматизации производственных процессов и производств.

Целью освоения дисциплины «Современные методы инженерных расчетов» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков для решения типовых задач в области автоматизации производственных процессов и производств с применением математических методов инженерных расчетов.

Целью освоения дисциплины «Дискретные модели производственных систем» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков разработки и применения компьютерных программ на основе дискретных и вероятностных моделей.

Целью освоения дисциплины «Теория игр и методы оптимизации» является: знакомство с основными понятиями теории оптимизации и теории игр, развитие навыков построения оптимизационных и теоретикоигровых моделей, овладение основными алгоритмами оптимизации.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p>	<p>Дифференциальные и разностные уравнения</p>	<p><u>Знать:</u> – основные типы дифференциальных и разностных уравнений и их возможности для решения сложных инженерных задач. <u>Уметь:</u> – применять теоретические знания о дифференциальных и разностных уравнениях для решения практических задач в области автоматизации производственных процессов и производств; – применять алгоритмы решения различных типов дифференциальных и разностных уравнений. <u>Владеть:</u> – основными понятиями, определениями, теоремами и алгоритмами решения различных типов дифференциальных и разностных уравнений для решения типовых задач в области автоматизации производственных процессов и производств.</p>
	<p>Современные методы инженерных расчетов</p>	<p><u>Знать:</u> - основы численных методов решения инженерных задач; - методы решения систем линейных алгебраических уравнений; - методы аппроксимации функций; - методы численного дифференцирования и интегрирования; - методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - методы решения задач оптимизации. <u>Уметь:</u> - применять методы решения систем линейных алгебраических уравнений; - применять методы аппроксимации функций; - применять методы численного дифференцирования и интегрирования; - применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - применять методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - применять методы решения задач оптимизации. <u>Владеть:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
	<p>Дискретные модели производственных систем</p>	<p>- методами численного дифференцирования и интегрирования; - методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - методами решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - методами решения задач оптимизации.</p> <p><u>Знать:</u> - математический аппарат, принципы и этапы разработки дискретных и вероятностных моделей в научной, проектной и производственно-технологической деятельности; - задачи и типовые методы разработки моделей производственных и технологических процессов с целью анализа их эффективности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей эффективности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей.</p> <p><u>Уметь:</u> - исследовать и формализовать реальную производственную систему для разработки дискретных вероятностных моделей в производственно – технологической деятельности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей.</p> <p><u>Владеть:</u> - современными информационными технологиями для разработки программ имитационного моделирования и обработки экспериментальных данных; - навыками разработки и применения компьютерных программ на основе дискретных и вероятностных моделей.</p>
<p>ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов,</p>	<p>Теория игр и методы оптимизации</p>	<p><u>Знать:</u> - основные понятия теории оптимизации и теории игр.</p> <p><u>Уметь:</u> - строить и анализировать математические модели практических оптимизационных и теоретико-игровых задач.</p> <p><u>Владеть:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.		- навыками применения основных алгоритмов оптимизации.

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Модуль «Математический модуль» относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя четыре дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 17 зачетных единиц (з.е.), т.е. 612 академических часа (459 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Дифференциальные и разностные уравнения	1	З	3	108	30		30	6	0,15	41,85	
Современные методы инженерных расчетов	1	Э, КР	5	180	30	30		6	4,25	75	34,75
Дискретные модели производственных систем	1	З, РГР	4	144	30	30		6	1,15	76,85	
Теория игр и методы оптимизации	2	Э	5	180	32	16		5	1,25	91	34,75
Итого по модулю:			17	612	122	76	30	23	6,8	284,7	69,5

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Современные методы инженерных расчетов			
КР	1 (очная форма)	1 (очная форма)	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
<p>Дифференциальные и разностные уравнения</p>	<p>1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451405 (дата обращения: 04.06.2024)</p> <p>2. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02097-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452068 (дата обращения: 04.06.2024)</p> <p>3. Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9896-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451251 (дата обращения: 04.06.2024).</p> <p>4. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>	<p>1. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 т : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 601 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5873-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/448107 (дата обращения: 04.06.2024)</p> <p>2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449732 (дата обращения: 04.06.2024)</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://e.lanbook.com/book/210302 (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
<p>Современные методы инженерных расчетов</p>	<p>1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0695-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210674 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254663 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3 Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212063 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Четвергов, В. А. Математические методы в инженерии / В. А. Четвергов, О. В. Гателюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45086-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284174 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Круковская, Т. Ю. Введение в итерационные методы / Т. Ю. Круковская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-507-45859-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288950 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Соловьева, Т. Н. Аналитические методы оптимизации : учебное пособие / Т. Н. Соловьева, Д. В. Шинтяков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 98 с. — ISBN 978-5-8088-1807-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341090 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210302 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>4. Каширская, Е. Н. Методы вычислительной математики в моделировании автоматизированных систем : учебное пособие / Е. Н. Каширская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310961 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212129 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Алексеев, А. А. Численные методы: Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Алексеев. — 2-е изд. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176543 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 8. Трухачев, А. А. Лабораторный практикум по курсу "Численные методы : учебное пособие / А. А. Трухачев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-1344-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75826 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.</p>
<p>Дискретные модели производственных систем</p>	<p>1. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212213 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48455-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393023 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов / Ю. Н. Алпатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-507-47126-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330485 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Теория игр и методы оптимизации	<p>1. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения / В. В. Мазалов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 500 с. — ISBN 978-5-507-46345-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306806 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Забелин, А. А. Вычислительные методы в теории игр и задачах оптимизации : монография / А. А. Забелин. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-9293-2597-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173635 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Крутиков, В. Н. Методы оптимизации : учебное пособие : [16+] / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин ; Кемеровский государственный университет. — 2-е изд., исправ. и доп. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 106 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600281 (дата обращения: 04.06.2024). — Библиогр.: с. 101 - 102. — ISBN 978-5-8353-2437-8. — Текст : электронный.</p> <p>4. Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1665-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>	<p>1. Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537322 (дата обращения: 04.06.2024)</p> <p>2. Гладков, Л. А. Методы решения задач оптимизации : учебное пособие : [16+] / Л. А. Гладков, Н. В. Гладкова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 119 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598664 (дата обращения: 04.06.2024). — Библиогр.: с. 115. — ISBN 978-5-9275-3436-4. — Текст : электронный.</p> <p>3. Горлач, Б. А. Исследование операций. Практикум для студентов технических и экономических специальностей вузов : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-6731-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162371 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://e.lanbook.com/book/211583 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
<p>Дифференциальные и разностные уравнения</p>	<p>1. «Дифференциальные Уравнения и Процессы Управления» https://diffjournal.spbu.ru 2. «Дифференциальные уравнения» https://sciencejournals.ru/journal/degrus/</p>	<p>1. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ (рефератов, контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ) для всех уровней, направлений и специальностей ИНОТЭКУ / Калинингр. гос. техн. ун-т, Ин-т отраслевой экономики и упр. ; сост. : А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. - 2-е изд. доп. - Электрон. текстовые дан. - Калининград : КГТУ, 2018. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. - URL: http://lib.klgtu.ru/web/index.php (дата обращения 04.06.2024). – Текст: электронный</p>
<p>Современные методы инженерных расчетов</p>		<p>1. Лабораторные занятия по численным методам: интерполирование и приближение функций : учебно-методическое пособие / составители В. В. Корзунина [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2014 — Часть 1 : Теория — 2014. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/357365 (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Веремчук, Н. С. Численные методы в техническом вузе : учебно-методическое пособие / Н. С. Веремчук. — Омск : СиБАДИ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-00113-191-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270890 (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>3. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ (рефератов, контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ) для всех уровней, направлений и специальностей ИНОТЭКУ / Калинингр. гос. техн. ун-т, Ин-т отраслевой экономики и упр. ; сост. : А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. - 2-е изд. доп. - Электрон. текстовые дан. - Калининград : КГТУ, 2018. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. - URL: http://lib.klgtu.ru/web/index.php (дата обращения 04.06.2024). – Текст: электронный</p>
<p>Дискретные модели производственных систем</p>		<p>1. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ (рефератов, контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ) для всех уровней, направлений и специальностей ИНОТЭКУ / Калинингр. гос. техн. ун-т, Ин-т отраслевой экономики и упр. ; сост. : А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. - 2-е изд. доп. - Электрон. текстовые дан. - Калининград : КГТУ, 2018. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. - URL: http://lib.klgtu.ru/web/index.php (дата обращения 04.06.2024). – Текст: электронный</p>
<p>Теория игр и методы оптимизации</p>	<p>1. «Моделирование, оптимизация и информационные технологии» 2. «Математическая теория игр и ее приложения»</p>	<p>1. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ (рефератов, контрольных, курсовых, выпускных квалификационных работ) для всех уровней, направлений и специальностей ИНОТЭКУ / Калинингр. гос. техн. ун-т, Ин-т отраслевой экономики и упр. ; сост. : А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. - 2-е изд. доп. - Электрон. текстовые дан. - Калининград : КГТУ, 2018. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. - URL: http://lib.klgtu.ru/web/index.php (дата обращения 04.06.2024). – Текст: электронный.</p>

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплин модуля, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

1. Дифференциальные и разностные уравнения

- Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

- Санкт-Петербургское математическое общество - <http://www.mathsoc.spb.ru/rus>

- Лекции ученых МГУ <https://teach-in.ru/>

- Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>

- Математическое образование - общедоступная электронная библиотека <https://www.mathedu.ru>

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>

- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru

- Портал российского образования www.edu.ru

- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru

- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp

- Портал «Калининградский государственный технический университет»

www.klgtu.ru

- Библиотека КГТУ - www.klgtu.ru/library

- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

2. Современные методы инженерных расчетов

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>
- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru
- Портал российского образования www.edu.ru
- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru
- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp

3. Дискретные модели производственных систем

- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp
- Портал «Калининградский государственный технический университет» www.klgtu.ru
- Библиотека КГТУ - www.klgtu.ru/library
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (ЭБС «Университетская библиотека онлайн») - <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>

- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru

- Портал российского образования www.edu.ru

- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru

4. Теория игр и методы оптимизации

- Лекции ученых МГУ <https://teach-in.ru/>

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>

- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru

- Портал российского образования www.edu.ru

- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru

- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp

Портал «Калининградский государственный технический университет» www.klgtu.ru

Библиотека КГТУ - www.klgtu.ru/library

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (ЭБС «Университетская библиотека онлайн») - <http://biblioclub.ru/>

ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Математический модуль» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровых систем и автоматике (протокол № 7 от 20.03.2024)

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Директор института



А.Б. Тристанов