

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра Нанотехнологий в электронике**

АННОТАЦИЯ

**к рабочей программе дисциплины
«Специальные разделы математики»**

Индекс по учебному плану: Б1.В.05

**Специальность: 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного
радиооборудования»**

Квалификация: инженер

**Специализация: Инфокоммуникационные системы на транспорте и их
информационная защита**

**Виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторская,
научно-исследовательская**

**Разработчики: д.ф.-м.н., зав. каф. СМ Гараев К.Г.,
д.т.н., проф. каф. СМ Анфиногентов В.И.,
доц. Каф. СМ Дорофеева С.И.**

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1. Цель изучения дисциплины.

- формирование навыков алгоритмического и логического мышления;
- ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики;
- формирование практических навыков использования математических методов и формул.

1.2. Задачи дисциплины.

- выбор методов и средств обучения, обеспечивающих высокое качество учебного процесса;
- воспитание развитой математической культуры;
- привитие навыков решения конкретных математических и естественнонаучных задач;
- воспитание потребности в дальнейшем образовании и самообразовании;
- поддерживать понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра;
- развивать умение точно формулировать свойства объектов и делать логические умозаключения;
- развивать умение оперировать с абстрактными объектами;
- свободное и корректное применение математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- применение знаний основных, фундаментальных понятий и законов математики.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина "Специальные разделы математики" относится к базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла (вариативная часть).

Для изучения дисциплины "Специальные разделы математики" необходимо:

- знание курса элементарной математики (арифметики, алгебры, геометрии),
- знание основ высшей математики (линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, теории рядов (в том числе рядов Фурье), обыкновенных дифференциальных уравнений),

- владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию специфической информации.

Полученные знания могут быть использованы в общепрофессиональных дисциплинах, дисциплинах естественнонаучного цикла и дисциплинах, обеспечивающих подготовку по направлению подготовки 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования".

1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ПК-25 – способностью генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии.

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий.

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)					Коды составляющих компетенций	Формы текущего/ промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.			
1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Раздел 1. Введение в математическую физику</i>							<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка. Простейшее линейное однородное дифференциальное уравнение. Квазилинейное уравнение первого порядка.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-13, ПК-253	Отчет по практ. занятию	
Тема 1.2. Основные уравнения математической физики. Понятие о краевой задаче. Свободные колебания ограниченной струны. Вынужденные колебания ограниченной струны. Свободные колебания неограниченной струны. Задача Коши для уравнения распространения тепла в тонком неограниченном стержне.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-13, ПК-253	Отчет по практ. занятию	
Тема 1.3. Понятие о численных методах решения уравнений теплопроводности. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности. Неявная разностная схема. Понятие об устойчивости и сходимости разностных схем. Решение краевой задачи для уравнения теплопроводности операционным методом. Интегрирование уравнения теплопроводности методом его редукции (сведения) к обыкновенному дифференциальному уравнению.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-1У, ПК-25У	Отчет по практ. занятию	
Тема 1.4. Интегрирование уравнений математической физики методами теории непрерывных групп преобразований. Определение однопараметрической группы Ли.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-1В, ОК-1У, ПК-25В, ПК-25У	Отчет по практ. занятию <i>РГР "Уравнения в частных производных"</i>	
Тема 1.5. Инфинитезимальный оператор группы. Алгебраический инвариант группы. Группа, допускаемая дифференциальным уравнением.	6/ 0.5	2	-	1/ 0.5	3	ОК-1В, ПК-25В	Отчет по практ. занятию	

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 2 Элементы вариационного исчисления</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления. О достаточном условии существования слабого экстремума.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-13, ПК-253	Отчет по практ. занятию
Тема 2.2. Задача Ньютона о форме тела минимального волнового сопротивления. Задача брахистохроны. Простейшая задача с незакрепленными (подвижными) концами. Вариационные задачи с несколькими независимыми переменными.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-13, ПК-253	Отчет по практ. занятию
Тема 2.3. Прямые методы вариационного исчисления. Понятие о методе Канторовича. Обратная задача вариационного исчисления. Задачи на условный экстремум.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-1У, ОК-1В, ПК-25У, ПК-25В	Отчет по практ. занятию
Тема 2.4. Вариационные принципы. Принцип Гамильтона. Принцип Дирихле.	12/1	4	-	2/1	6	ОК-13, ОК-1В, ОК-1У, ПК-253, ПК-25У, ПК-25В	Отчет по практ. занятию <i>КР "Задачи на экстремум функционала"</i>
Тема 2.5. Построение математических моделей на основе вариационных принципов	6/0.5	2	-	1/0.5	3	ОК-1В, ПК-25В	Отчет по практ. занятию
Зачёт						ОК-13, ОК-1В, ОК-1У, ПК-253, ПК-25У, ПК-25В	ФОС ПА
ИТОГО:	108/9	36	-	18/9	54		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1.1. Основная литература.

1. Карчевский, М.М. Лекции по уравнениям математической физики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 164 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72982>.
2. Гараев, Кавас Гараевич. Вариационное исчисление [Текст] : практикум / К. Г. Гараев, Е. Ю. Никитина, 2011. - 72 с. URL: <http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-786/M759.pdf>
3. Абдрахманов, В.Г. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания. [Электронный ресурс] / В.Г. Абдрахманов, А.В. Рабчук. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45675>.

3.1.2. Дополнительная литература.

4. Гараев К.Г., Чернявский С.М. Математика: Введение в математическую физику. Элементы вариационного исчисления. Введение в математическую теорию оптимального управления: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2003. – 135 с. URL: <http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-77/M16.pdf>

5. Гараев, Кавас Гараевич. Теория поля и уравнения математической физики [Текст] : Практикум / К.Г. Гараев, В.В. Соловьев, 2002. - 28 с. URL: <http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-1309/811620.pdf>

6. Аминов Н. М., Гараев К. Г. Введение в современный групповой анализ: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012. – 104 с.

7. Хайруллина, Светлана Павловна С.П. Интегральные уравнения : учеб. пособие / С. П. Хайруллина . - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева , 2008 . - 56 с. URL: <http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-205/M109.pdf>

8. Дорощеева, Светлана Ивановна С.И. Элементы математической физики : учеб. пособие / С. И. Дорощеева, В. А. Овчинников . - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева , 2009 . - 42 с. URL: <http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-343/M207.pdf>

9. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4549>.

10. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/433>.

11. Никитина Е. Ю. Расчётно-графические работы по вариационному исчислению: Практикум/ Под ред. К. Г. Гараева. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012. – 43 с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. <https://www.exponenta.ru/> - образовательный математический портал

2. <https://www.mathhelpplanet.com/> - математический форум

3. <https://www.mathprofi.ru/> - высшая математика для заочников

4. Анфиногентов В.И. Специальные разделы математики [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки специалистов 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=107147_1&course_id=10295_1&mode=reset.

5. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>.

3.3. Кадровое обеспечение.

3.3.1. Базовое образование.

Преподаватели кафедры, ведущие дисциплин должны иметь базовое высшее образование в области физико-математических наук или высшее техническое образование, учёную степень и/или учёное звание в указанной области и/или дополнительное профессиональное образование – профессиональную переподготовку в области физико-математических/технических наук и/или заключение экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.