

**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 Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы**

дисциплины

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ МАТЕМАТИКИ

Индекс по учебному плану: **Б1.В.09**

Специальность: **11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **Радиоэлектронные системы передачи информации**

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

Разработчики:

зав. каф. СМ Гараев К.Г.

профессор каф. СМ Анфиногентов В.И.

доц. Каф. СМ Дорофеева С.И.,

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1 Цель изучения дисциплины.

Целями преподавания дисциплины являются:

- 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.

Для достижения указанных целей в процессе обучения предусматривается решение следующих **задач**:

- 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" входит в состав Вариативной части Блока 1.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-4 - способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-5 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ОПК-8 - способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные

ПК-8 - способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Таблица 2.

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. | | |
| <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 | ОПК-43 ОПК-53 ОПК-83 | 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 | ОПК-43 ОПК-53 ОПК-83 ОПК-8У | Отчет по практ. занятию |

| | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|-----------|---|--|---|
| Тема 1.3. Понятие о численных методах решения уравнений теплопроводности. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности. Неявная разностная схема. Понятия 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 | ОПК-4У ОПК-5У ОПК-8У | 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 | ОПК-4У ОПК-5У ОПК-8У ОПК-4В ОПК-5В ОПК-8В | Отчет по практ. Занятию РГР "Уравнения в частных производных" |
| Тема 1.5. Инфинитезимальный оператор группы. Алгебраический инвариант группы. Группа, допускаемая дифференциальным уравнением. | 6/ 0.5 | 2 | - | 1/ 0.5 | 3 | ОПК-4В ОПК-5В ОПК-8В | Отчет по практ. Занятию |
| <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 | ОПК-4З ОПК-5З ОПК- | Отчет по практ. Занятию |

| | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|-----------|---|--|---|
| | | | | | | 83 | |
| Тема 2.2. Задача Ньютона о форме тела минимального волнового сопротивления. Задача о брахистохроне. Простейшая задача с незакреплёнными (подвижными) концами. Вариационные задачи с несколькими независимыми переменными. | 12/ 1 | 4 | - | 2/1 | 6 | ОПК-43 ОПК-53 ОПК-83 | 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 | ОПК-4У ОПК-5У ОПК-8У ОПК-4В ОПК-5В ОПК-8В | Отчет по практ. Занятию |
| Тема 2.4. Вариационные принципы. Принцип Гамильтона. Принцип Дирихле. | 12/ 1 | 4 | - | 2/1 | 6 | ОПК-4У ОПК-5У ОПК-8У ОПК-4В ОПК-5В ОПК-8В | Отчет по практ. Занятию КР "Задачи на экстремум функционала" |
| Тема 2.5. Построение математических моделей на основе вариационных принципов | 6/ 0.5 | 2 | - | 1/ 0.5 | 3 | ОПК-4В ОПК-5В ОПК-8В | Отчет по практ. Занятию |
| Зачёт | | | | | | ОПК-4 | ФОС ПА |

| | | | | | | | |
|--------|-----------|----|---|----------|----|--------------|--|
| | | | | | | <i>ОПК-5</i> | |
| | | | | | | <i>ОПК-8</i> | |
| 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> — Загл. с экрана.
2. [Гараев, Кавас Гараевич. Вариационное исчисление \[Текст\] : практикум / К. Г. Гараев, Е. Ю. Никитина, 2011. - 72 с.
http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-786/M759.pdf](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> — Загл. с экрана.

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.

<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.
http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-1309/811620.pdf](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.
http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-205/M109.pdf](http://www.e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-205/M109.pdf)

3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ:

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.
<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> — Загл. с экрана.

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> — Загл. с экрана.

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.

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

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.

Лист регистрации изменений

| № п/п | Дата внесения изменений | Номера листов | Документ, на основании которого внесено изменено | Краткое содержание изменений | Ф.И.О подпись |
|-------|-------------------------|---------------|--|------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 28.06.2018 | - | Изменений нет | |  |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |