

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
 Бурмистров А.В.
 « 11 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.6 «Дополнительные главы математики»
 Направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 (шифр) (наименование)
 Профиль подготовки «Электропривод и автоматика»
 Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
 Форма обучения ОЧНАЯ
 Институт, факультет ИУАИТ
 Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
 Курс, семестр 1 курс, 2 семестр, 2 курс, 3 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	2 семестр	3 семестр	Всего	
Лекции	36	36	72	2
Практические занятия	36	36	72	2
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	36	108	144	4
Форма аттестации	Зачёт	Экзамен, 36	36	1
Всего	108	216	324	9

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 955 от 03.09.2015)

(номер, дата утверждения)

по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(шифр) (наименование)

для профиля: «Электропривод и автоматика»
Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для обучающихся 2018 года набора, 2017 года набора.

Разработчик программы:

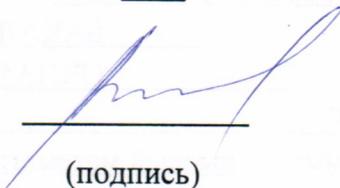
Доцент
(должность)


(подпись)

Михеев А.В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 28.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, проф.
(должность)

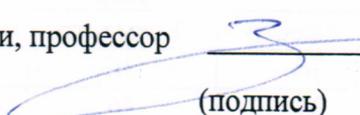

(подпись)

Жихарев В.А.
(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета управления и автоматизации
от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

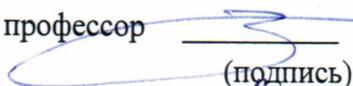
Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09 2018 г.

№ 1

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к *вариативной* части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) предмет «Математика» в школе;*
- б) дисциплина «Математика».*

Дисциплина «Дополнительные главы математики» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Физика»;*
- б) «Численные методы и основы программирования»;*
- в) «Основы математического моделирования»;*
- г) «Теоретическая механика»;*
- д) «Теоретические основы электротехники».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы математики» будут использоваться при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

1. способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
2. способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

Профессиональные компетенции:

1. способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные понятия и методы интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории поля, рядов Фурье, уравнений математической физики, теории функций комплексной переменной, операционного исчисления, теории вероятностей, математической статистики;

б) логику высказываний и предикатов, элементы теории сложности, основные положения теории графов, введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков;

в) математические методы решения профессиональных задач.

2) Уметь:

а) применять методы интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории поля, рядов Фурье, теории функций комплексной переменной и операционного исчисления для решения инженерных задач;

б) решать уравнения математической физики применительно к реальным процессам;

в) применять методы теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории графов и теории алгоритмов при решении типовых профессиональных задач.

3) Владеть:

а) методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы математики».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 1. Структура дисциплины «Дополнительные главы математики».

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Практические занятия	Лаб. раб.	СРС	
1	Интегрирование функций нескольких переменных	2	10-13	16	16		12	Контрольная работа, расчетное задание
2	Теория поля	2	14-15	8	8		8	Контрольная работа
3	Ряды Фурье	2	16-17	6	6		8	Контрольная работа
4	Уравнения математической физики	2	17-18	6	6		8	Контрольная работа
	Итого во 2-м семестре		9	36	36		36	Зачёт
5	Теория вероятностей и математическая статистика	3	1-5	10	12		28	Контрольная работа, расчетное задание
6	Теория функций комплексной переменной	3	6-11	12	12		26	Контрольная работа, расчетное задание
7	Операционное исчисление	3	12-15	8	8		28	Контрольная работа, расчетное задание
8	Дискретная математика	3	16-18	6	4		26	Контрольная работа
	Итого в 3-м семестре		18	36	36		108	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

***Раздел 1. Интегрирование функций нескольких переменных
(16 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)***

1. Кратные интегралы (6 час.)
 - 1.1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение.
 - 1.2. Свойства двойного интеграла.
 - 1.3. Вычисление двойного интеграла.
 - 1.4. Двойной интеграл в полярных координатах.
 - 1.5. Приложения двойного интеграла.
 - 1.6. Тройные и n-кратные интегралы
2. Криволинейные интегралы (6 час.)
 - 2.1. Кривые в R^3 . Задача о массе кривой. Определение криволинейного интеграла I рода.
 - 2.2. Свойства криволинейного интеграла I рода.
 - 2.3. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
 - 2.4. Криволинейные интегралы по координатам (II рода).
 - 2.5. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода.
 - 2.6. Свойства криволинейного интеграла II рода.
 - 2.7. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
 - 2.8. Связь между криволинейными интегралами I и II рода.
 - 2.9. Формула Грина.
 - 2.10. Условия независимости от пути интегрирования.
3. Поверхностные интегралы (4 час.)
 - 3.1. Поверхности в R^3 .
 - 3.2. Задача о массе поверхности. Определение поверхностного интеграла I рода.
 - 3.3. Вычисление поверхностного интеграла I рода.
 - 3.4. Определение и вычисление поверхностного интеграла II рода.

***Раздел 2. Теория поля
(8 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)***

4. Скалярное поле и его характеристики (2 час.)
 - 4.1. Определение скалярного поля. Линии и поверхности уровня.
 - 4.2. Производная по направлению.
 - 4.3. Градиент скалярного поля.
5. Векторное поле и его характеристики (6 час.)
 - 5.1. Определение векторного поля. Векторные линии.
 - 5.2. Поток и дивергенция векторного поля.
 - 5.3. Циркуляция и ротор векторного поля.
 - 5.4. Формулы Остроградского и Стокса.

***Раздел 3. Ряды Фурье
(6 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)***

6. Ряды Фурье (6 час.)
 - 6.1. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды.

- 6.2. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π .
- 6.3. Достаточные условия разложения функции с периодом 2π в ряд Фурье.
- 6.4. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
- 6.5. Ряды Фурье для функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

Раздел 4. Уравнения математической физики
(6 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)

- 7. Понятия об уравнениях математической физики (2 час.)
 - 7.1. Основные уравнения математической физики. Граничные и начальные условия.
 - 7.2. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными II порядка.
- 8. Методы решения уравнений математической физики (4 час.)
 - 8.1. Метод Даламбера.
 - 8.2. Метод Фурье. Его применение для решения смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.

Раздел 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики
(10 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)

- 9. Основные понятия теории вероятностей (4 час.)
 - 9.1. Основные формулы комбинаторики.
 - 9.2. Случайные события и действия с ними.
 - 9.3. Различные определения вероятности.
 - 9.4. Правила сложения и умножения вероятностей.
 - 9.5. Схема Бернулли.
- 10. Случайные величины (4 час.)
 - 10.1. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения.
 - 10.2. Числовые характеристики случайных величин.
 - 10.3. Примеры распределений.
 - 10.4. Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах.
- 11. Элементы математической статистики (2 час.)
 - 11.1. Генеральная совокупность, выборка. Основные понятия математической статистики.
 - 11.2. Определение неизвестных параметров распределения.
 - 11.3. Построение эмпирического закона распределения.
 - 11.4. Проверка статистических гипотез.

Раздел 6. Элементы теории функции комплексной переменной
(12 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)

- 12. Функции комплексной переменной (2 час.)
 - 12.1. Области и их границы на комплексной плоскости.
 - 12.2. Понятие ФКП.
 - 12.3. Основные элементарные ФКП.
 - 12.4. Предел и непрерывность ФКП.
- 13. Регулярные ФКП (2 час.)

- 13.1. Производная ФКП.
- 13.2. Условия Коши-Римана. Регулярные ФКП.
- 13.3. Геометрический смысл производной ФКП.
- 14. Интегрирование ФКП (4 час.)
 - 14.1. Интеграл от ФКП.
 - 14.2. Основная теорема Коши.
 - 14.3. Интегральная формула Коши.
- 15. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки (4 час.)
 - 15.1. Ряд Тейлора.
 - 15.2. Ряд Лорана.
 - 15.3. Изолированные особые точки.
 - 15.4. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Раздел 7. Операционное исчисление
(8 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)

- 16. Основные понятия операционного исчисления (4 час.)
 - 16.1. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение.
 - 16.2. Свойства преобразования Лапласа.
 - 16.3. Дифференцирование оригиналов и изображений.
 - 16.4. Интегрирование оригиналов и изображений.
- 17. Приложения операционного исчисления (4 час.)
 - 17.1. Решение линейных дифференциальных уравнений.
 - 17.2. Решение систем ЛДУ с постоянными коэффициентами.

Раздел 8. Дискретная математика
(6 часов, приобретаемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-6)

- 18. Функции алгебры логики (3 час.)
 - 18.1. Логические исчисления. Логика высказываний.
 - 18.2. Булева алгебра. Равносильные формулы логики высказываний.
 - 18.3. Элементы логики предикатов.
 - 18.4. Понятие о формальных системах, языках и грамматиках.
- 19. Графы (3 час.)
 - 19.1. Основные определения и способы задания графов.
 - 19.2. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.
 - 19.3. Маршруты цепи, циклы.
 - 19.4. Деревья.
 - 19.5. Потoki в сетях.

6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий (ПЗ) по дисциплине «Дополнительные главы математики».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание практических занятий

2 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Интегрирование функций нескольких переменных	ПЗ. 1 1.1-1.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 2. 1.3-1.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 3. 1.5	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 4. 1.6, К.р.№1	1+1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 5. 2.1-2.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 6. 2.4-2.10	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 7. 3.1-3.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 8. 3.4, К.р.№2	1+1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Теория поля	ПЗ. 9. 4.1-4.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 10. 5.1-5.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 11. 5.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 12. 5.4, К.р.№3	1+1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Ряды Фурье	ПЗ. 13. 6.1-6.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 14. 6.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 15. 6.5	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Уравнения математической физики	ПЗ. 16. 7.1-7.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 17. 8.1-8.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 18. К.р.№4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ИТОГО	36	

3 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Теория вероятностей и математическая статистика	ПЗ. 1. 9.1-9.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 2. 9.3-9.5	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 3. 10.1-10.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 4. 11.1-11.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 5. 11.3-11.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 6. К.р.№5	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Теория функций комплексной переменной	ПЗ. 7. 12.1-12.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 8. 13.1-13.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 9. 14.1-14.3	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 10. 15.1-15.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 11. 15.3-15.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 12. К.р.№6	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Операционное исчисление	ПЗ. 13. 16.1-16.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 14. 16.3—16.4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 15. 17.1-17.2	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 16. К.р.№7	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Дискретная математика	ПЗ. 17. 18.1-18.3, 19.1-19.5	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ПЗ. 18. К.р.№8	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ИТОГО	36	

Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Характеристика самостоятельной работы бакалавра

СРС включает следующие виды работ:

- ◆ Проработка теоретического материала;
- ◆ Письменное выполнение домашнего задания;
- ◆ Выполнение расчетных заданий.

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице 3.

Таблица 3. Самостоятельная работа бакалавра

Разделы дисциплины	Время на выполнение, час	Форма СРС*	Форма контроля	Формируемые компетенции
Интегрирование функций нескольких переменных	12	Расчётное задание №1	Проверка расчётного задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Теория поля	8	Домашнее задание	Проверка домашнего задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Ряды Фурье	8	Домашнее задание	Проверка домашнего задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Уравнения математической физики	8	Домашнее задание	Проверка домашнего задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Теория вероятностей и математическая статистика	28	Расчётное задание №2	Проверка расчётного задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Теория функций комплексной переменной	26	Расчётное задание №3	Проверка расчётного задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Операционное исчисление	28	Расчётное задание №4	Проверка расчётного задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Дискретная математика	26	Расчётное задание №5	Проверка расчётного задания	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучения дисциплины «Дополнительные главы математики» складывается из:

	2 семестр	3 семестр
Расчетные задания	12 – 20 баллов	12 – 20 баллов
Контрольные работы	48 – 80 баллов	24 – 40 баллов
Форма аттестации	Зачет	Экзамен 24 – 40 баллов
Итого	60-100 баллов	60-100 баллов

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]/ Ю.М.Данилов [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2006. – 495 с.	1247 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: Высш.шк. – 2003. –304 с.	3114 экз. КНИТУ
	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2017. –304 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go/php?id=814425 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2095 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / Л.Н.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2009. – 373 с.	1346 экз УНИЦ КНИТУ
3	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах: учеб. пособ./ Р.Ш.Хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб. Краснодар: Лань. - 2012. – 654 с.	286 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf доступ с ip- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

13. Образовательные технологии

Интерактивные формы обучения учебным планом не предусмотрены.