



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Кафедра «Инженерная физика»

Образовательная программа

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

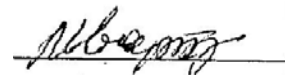
Очно-заочная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала 2018

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень магистратура) от «21» ноября 2014г. № 1500.

Разработчик: кафедра общей и теоретической физики,
Мусаев Ганиз Мусаевич, д.ф.-м.н., профессор



Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры теоретической и математической физики
от «25» июня 2018г., протокол №11.

Зав. кафедрой



Муртазаев А.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета
от «29» июня 2018г., протокол №11

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «2» июля 2018г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Дополнительные главы математики входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием знаний об основных подходах и методах решения дифференциальных уравнений в частных производных Навье-Стокса, описывающих нестационарное течение жидкостей и газов для решения научных и инженерных задач возобновляемой энергетики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- общекультурных - ОК-1, ОК-3;
- общепрофессиональных - ОПК-4;
- профессиональных - ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение текущего контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се мес тр	Учебные занятия							Форма промежуто чной аттестации (зачет, дифференц ированный зачет, экзамен	
	в том числе								
	Все го	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС , в том числ е экза мен		
		Всего	из них						
	Лекц ии		Лаборат орные занятия	Практи ческие заняти я	КСР	консул ьтации			
10	72	32	-	-	32	-	-	40	дифференци рованный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Дополнительные главы математики являются формирование знаний об основных подходах и методах решения дифференциальных уравнений в частных производных Навье-Стокса, описывающих нестационарное течение жидкостей и газов для решения научных и инженерных задач возобновляемой энергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Дополнительные главы математики входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Знать: • основные методы абстрактного мышления; • о важности дополнительных методов математики для успешного их применения на практике; • ученых, внесших вклад в высшую математику. Уметь: • абстрагироваться от явлений и фактов, несущественно влияющих на изучаемые явления; • анализировать те вопросы, необходимые для успешного прохождения программы. Владеть: • основными принципами анализа и синтеза соответствующих дисциплин; • навыками моделирования явлений;

		• способностями прогнозировать какими могут быть результаты исследований.
ОК-3	Способность саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: • о необходимости повышения своей профессиональной деятельности. Уметь: • использовать свой творческий потенциал для достижения требуемых результатов; • использовать результаты саморазвития в практической деятельности. Владеть: • методами самореализации и саморазвития как личности.
ОПК-4	Способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	Знать: • о необходимости использования углубленных теоретических знаний в области своей профессиональной деятельности; • основные теоретические вопросы, связанные с применением на практике при решении той или иной задачи. Уметь: • использовать углубленные теоретические и практические знания в своей трудовой деятельности; • различать основные и неосновные теоретические и практические знания для конкретного их применения. Владеть: • углубленными теоретическими знаниями для их практического применения в своей профессиональной деятельности.
ПК-7	Способность применять	Знать:

	методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	- какие основные методы анализа необходимы для успешного освоения программы магистратуры по направлению 13.04.02. «Электротехника и элетроэнергетика». Уметь: - использовать знания основных методов анализа вариантов и поиска компромиссных решений. Владеть: Математическим аппаратом, необходимым для определения методов анализа и поиска компромиссных решений.
--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2 Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль I.								
1	Уравнения Навье-Стокса и их применение	1			6			6	
2	Частные решения уравнений Навье-Стокса	1			6			6	
3	Краевые и начальные условия	1			6			6	
Итого по модулю I:					18			18	контрольная

							работа
	Модуль II.						
4	Принципы разностного решения дифференциальных уравнений в частных производных	1			7		11
5	Примеры приближенного решения уравнений Навье-Стокса	1			7		11
Итого по модулю 2:				14			22
ИТОГО:				32			40
							дифференцированный зачет

4.3 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Основные разделы практических (семинарских) занятий

1. Уравнения Навье-Стокса и их применение

Неустановившееся движение жидкости и его описания. Анализ составляющих уравнения: для сжимаемой и несжимаемой жидкостей, для одно-, двух- и трехмерных течений.

2. Частные решения уравнений Навье-Стокса

Уравнения Эйлера для открытых и закрытых русл. Одномерная дифференциальная модель Сен-Венана и ее кинематическое приближение, описывающие свободное движение воды в открытом русле. Алгоритмы поиска численного решения для нестационарного случая.

3. Краевые и начальные условия

Смысл краевых и начальных условий. Операторная форма представления. Первая и вторая задачи Дирихле. Конечность и устойчивость независимых решений.

4. Принципы разностного решения дифференциальных уравнений в частных производных

Способы конечно-разностной аппроксимации производной, порядок точности разностной аппроксимации. Примеры разностных аппроксимаций дифференциальных уравнений. Требования, предъявляемые к разностной аппроксимации. Основы анализа устойчивости разностных схем.

5. Примеры приближенного решения уравнений Навье-Стокса

Решение методом пограничного слоя. Разностные схемы решения. Пятиточечные и итерационные схемы. Двух- и трехслойные схемы. Моделирование нестационарного потока жидкости в пакете МАТЛАБ.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы, зачет, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. Проводятся контрольные работы (на семинарах). Допуск к зачету осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

Практические занятия предусматривают решение студентами задач на персональных компьютерах с применением программы Scilab.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам и контрольным работам, подготовку к зачету.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Дополнительные главы математики".

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению,	Знать: • основные методы абстрактного	Устный опрос

	обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	мышления; • методы анализа и синтеза. Уметь: • обобщать результаты проведенных расчетов с использованием дополнительных глав математики; • анализировать полученные результаты. Владеть: • методами систематизирования полученных результатов.	
ОК-3	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: • о том, что необходимо достичь самореализации и о необходимости развития творческого потенциала. Уметь: • использовать свой творческий потенциал для достижения своей цели. Владеть: Методами достижения максимального творческого потенциала.	Устный опрос, круглый стол
ОПК-4	Способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной	Знать: • о необходимости использования теоретических современных знаний в своей профессиональной деятельности; • о теоретических и практических знаниях необходимых для	Устный опрос,

	деятельности	глубокого анализа результатов своей профессиональной деятельности. Уметь: использовать углубленные знания, находящиеся на передовом рубеже науки и техники в своей профессиональной деятельности. Владеть: Методами использования углубленных теоретических знаний при решении конкретных задач в своей профессиональной деятельности.	
ПК-7	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знать: - в целом основные методы анализа вариантов, необходимые для успешного овладения программы магистратуры по направлению 13.04.02. Уметь: - использовать знания основных разделов высшей математики и методов математической физики для успешного освоения вопросов относящихся к анализу вариантов и поиска компромиссных решений. Владеть: Основными методами	Устный опрос

		анализа вариантов различных методов и разработки компромиссных решений.	
--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

Темы рефератов

1. Термодиффузия в жидкостях.
2. Уравнения переноса тепла и массы.
3. Конвенция в жидкости.
4. Число Рейнольдса.
5. Гипотеза Пеан Лере.
6. Некоторые точные решения уравнений Навье – Стокса.
7. Солитоны и нелинейные волны.
8. Звуковые колебания.
9. Решение Коши для трехмерного уравнения Навье – Стокса.
10. Обобщенные уравнения Навье – Стокса.
11. Кинематическая вязкость.
12. Краевые и начальные условия.
13. Частные решения уравнений Навье – Стокса.
14. Разностные методы решения уравнений Навье – Стокса.
15. Турбулентное течение и уравнения Рейнольдса.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,
- тестирование - баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Мастяева И.Н. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Мастяева, О.Н. Семенихина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11121.html> (дата обращения: 21.11.2018)
2. Зализняк В.Е. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров [Электронный ресурс] / В.Е. Зализняк. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 264 с. — 5-93972-482-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16588.html> (дата обращения: 21.11.2018)
3. Самарский А.А. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов. - М.: Лань, 2005.
4. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
5. Вержбицкий, Валентин Михайлович. Основы численных методов : [учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Прикладная математика"] / Вержбицкий, Валентин Михайлович. - 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2005. - 847,[1] с. + граф. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-06-005493-4 : 438-00.

б) дополнительная литература:

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. - М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017 г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).

3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение)
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
13. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier
<http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer
<http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>
10. Программное обеспечение - программа Scilab

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной персональными компьютерами для проведения практических занятий.