

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович

Должность: Ректор МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 18.12.2025 09:36:41

Уникальный программный ключ:

03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет

базовой подготовки

Кафедра

высшей математики и естественных наук



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

(наименование дисциплины)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование направления/специальности)

Электрические машины и аппараты

(профиль подготовки)

Квалификация

магистр

(бакалавр/специалист)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы математики» является изучение основных понятий, принципов и методов векторного и тензорного анализа.

*Задачи изучения дисциплины:*

- знание, воспроизведение и объяснение студентами учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты;
- овладение навыками исследования и решения задач;
- совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, преподавать, совершенствовать.

*Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2) выпускника.*

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется кафедрой высшей математики. Основывается на школьном курсе математики. Является основой для изучения следующих дисциплин: «Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем», «Испытание электрических машин и аппаратов», «Ресурсосберегающие технологии, электрические машины и режимы их работы».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- при очной форме обучения – лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.);
- при заочной форме обучения – лекционные (4 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (62 ак.ч.).

Дисциплина изучается:

- при очной форме обучения – на 1 курсе в 1 семестре;
- при заочной форме обучения – на 1 курсе в 1 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы математики» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

**Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению**

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	2	ОПК- ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения проставления для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.

#### **4 Объём и виды занятий по дисциплине**

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации вне аудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной и заочной формы обучения в соответствии с таблицами 2 и 3.

**Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС (очная форма)**

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Аудиторная работа, в том числе:					
Лекции (Л)	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	—	—			
Курсовая работа/курсовой проект	—	—			
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36			
Подготовка к лекциям	—	—			
Подготовка к лабораторным работам	—	—			
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	30	30			
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—			
Расчетно-графическая работа (РГР)	—	—			
Реферат (индивидуальное задание)	—	—			
Домашнее задание	—	—			
Подготовка к контрольным работам	—	—			
Подготовка к коллоквиуму	—	—			
Аналитический информационный поиск	—	—			
Работа в библиотеке	—	—			
Подготовка к диф.зачету	6	6			
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ (1)	ДЗ (2)			
Общая трудоемкость дисциплины					
ак.ч.	72	72			
з.е.	2	2			

Таблица 3 – Распределение бюджета времени на СРС (заочная форма)

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам			
		1			
Аудиторная работа, в том числе:					
Лекции (Л)	10	10			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Курсовая работа/курсовой проект	—	—			
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	62	62			
Подготовка к лекциям	—	—			
Подготовка к лабораторным работам	—	—			
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	31	31			
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—			
Расчетно-графическая работа (РГР)	—	—			
Реферат (индивидуальное задание)	—	—			
Домашнее задание	—	—			
Подготовка к контрольным работам	—	—			
Подготовка к коллоквиуму	—	—			
Аналитический информационный поиск	—	—			
Работа в библиотеке	—	—			
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	31	31			
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ(1)	ДЗ (2)			
Общая трудоемкость дисциплины					
ак.ч.	72	72			
з.е.	2	2			

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 9 тем:

- тема 1 (Векторный анализ);
- тема 2 (Основные уравнения и законы электромагнитного поля);
- тема 3 (Частные виды электромагнитного поля);
- тема 4 (Поток векторного поля);
- тема 5 (Способы вычисления потока)

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Векторный анализ	Скалярные и векторные поля. Скалярные и векторные поля. Производная по направлению, градиент. Поток вектора. Дивергенция. Циркуляция и ротор векторного поля.	5	Производная по направлению. Градиент.	5	–	–
2	Основные уравнения и законы электромагнитного поля	Основные понятия электродинамики. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Метод комплексных амплитуд. Граничные условия на поверхностях раздела реальных сред.	4	Решение системы уравнений Максвелла для свободного пространства	4	–	–
3	Частные виды электромагнитного поля	Электродинамические потенциалы электромагнитного поля. Электромагнитные волновые процессы.	2	Метод комплексных амплитуд.	2	–	–
4	Поток векторного поля	Основные теоремы электродинамики. Энергия электромагнитного поля.	4	Теорема Умова- Пойнтинга.	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Способы вычисления потока	Граничные условия на поверхностях раздела реальных сред.	3	Условия излучении.	3	—	—
Всего аудиторных часов			18	18		—	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Векторный анализ	Скалярные и векторные поля. Скалярные и векторные поля. Производная по направлению, градиент. Поток вектора. Дивергенция. Циркуляция и ротор векторного поля.	2	Производная по направлению. Градиент.	3	–	–
2	Частные виды электромагнитного поля	Электродинамические потенциалы электромагнитного поля. Электромагнитные волновые процессы.	2	Метод комплексных амплитуд.	3	–	–
Всего аудиторных часов			4	6		–	

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (<https://www.dstu.education/sveden/eduQuality>) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

**Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний**

Коди наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2	Диф. зачет	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- за выполнение расчетно-графической работы – всего 30 баллов;
- контрольные работы – всего 30 баллов.

Зачет по дисциплине «Дополнительные главы математики» проводится в устной форме по вопросам, представленным ниже. Билет включает два вопроса теоретических из приводимого ниже перечня и 1 расчетное задание. Билеты составляются таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Ответ на каждый теоретический вопрос оценивается из 30 баллов, расчетное задание – 40 баллов. Студент на устном зачете может набрать до 100 баллов.

В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не засчитано/неудовлетворительно
60-73	Засчитано/удовлетворительно
74-89	Засчитано/хорошо
90-100	Засчитано/отлично

## 6.2 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

### Вопросы к коллоквиуму 1

1. Основные понятия теории поля.
2. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня.
3. Производная по направлению..Градиент скалярного поля и его свойства.
4. Векторное поле. Векторные линии поля.
5. Поток поля.
6. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса.

### Вопросы к коллоквиуму 2

1. Циркуляция поля.
2. Ротор поля. Формула Стокса.
3. Соленоидальное поле. Условие соленоидальности.
4. Потенциальное поле. Условие потенциальности поля.

### Образец контрольной работы №1

Задание 1. Найти производную поля  $U = 4x^3y + 3xy^2 + zy$  в точке  $P(0;3;-1)$  в направлении, идущем от этой точки к точке  $O(1;1;0)$ .

Задание 2. Является ли данное поле соленоидальным?  $\bar{a}(M) = (xy + z)\bar{i} - 3y^2z\bar{j} + (z - y^2 - 2zy + 1)\bar{k}$

## Образец контрольной работы №2

Задание 1. Доказать потенциальность поля вектора  $\bar{a}$  и найти его потенциал  $\bar{a}(M) = (6x + yz^2)\bar{i} + z^2x\bar{j} + 2xyz\bar{k}$

Задание 2. Найти циркуляцию векторного поля  
 $\bar{a}(M) = (x + 2y)\bar{i} + (2z - x)\bar{j} + (x + 2z)\bar{k}$

$$x + y + z = 5$$

### **6.3 Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные понятия теории поля.
2. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня.Производная по направлению
3. Градиент скалярного поля и его свойства.Векторное поле. Векторные линии поля. Поток поля.
4. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса.Циркуляция поля.
5. Ротор поля. Формула Стокса.
6. Соленоидальное поле. Условие соленоидальности. Потенциальное поле. Условие потенциальности поля.Уравнения Максвелла в интегральной форме.
7. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.Метод комплексных амплитуд.
8. Граничные условия на поверхностях раздела реальных сред.Условия излучении.
9. Основные теоремы электродинамики.Энергия электромагнитного поля.
- 10.Теорема Умова-Пойнтинга.
- 11.Волновые уравнения произвольной электромагнитной системы источников.
- 12.Решение системы уравнений Максвелла для свободного пространства.Электродинамические потенциалы электромагнитного поля.

### **Образец билета к экзамену:**

1. Метод комплексных амплитуд.
2. Теорема Умова-Пойнтинга.
3. Найти производную поля  $U = 3x^2y^2 + 3y^2 - z^2$  в точке  $P(0;3;-1)$  в направлении, идущем от этой точки к точке  $O(1;2;0)$ .

### **6.5 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература***

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Для вузов, том 1 и 2. -М., 1976г.- 456 и 576 с.: ил.
2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 608 с.: ил.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 2001.-479 с.: ил.
4. Кудрявцев, В.А., Демидович Б.П. Краткий курс по высшей математике. – М.: Наука, 1989. – 656 с.
5. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике. – Изд. 3-12. – М., 1955-77 р.м.
6. Тевяшев, А.Д., Литвин, А.Г. Высшая математика. Общий курс. Сборник задач и упражнений. Математика для экономистов. – Харьков: ХТУРЭ, 1997.

#### **Дополнительная литература**

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа.- 22-е изд., перераб. — СПб.: 2001. — 432 с.
2. Данко, П.Е., Попов, А.П., Кожевникова, Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Вища школа, 1980.

#### **Учебно-методические материалы и пособия, используемые студентами при изучении дисциплины**

1. Смагина, И.А., Горбатова, Л.А. Математика Ч. 1:учебно-методическое пособие - 20021. –136 с.
2. Долгопятенко, С.И., Маслова Л.А. Интегральное исчисление и его применение: уч.пос. для студентов вузов – 2003- 65 с.
3. Маслова, Л.А. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: уч.пос. для студ. вузов - 2003-166 с.
4. Подлипенская, Л.Е. Математическая статистика: уч.пос. для студ. вузов - 2004-205 с.
5. Учебно-методический комплекс на тему «Функции нескольких переменных» по курсу «Высшая математика» (для студентов 1 курса всех форм обучения)/ Сост.: Н.А.Белоцкая, Л.А. Горбатова. –Алчевск: ДонГТУ, 2016. – 135с.
6. Методические указания к практическим занятиям на тему «Ряды» по курсу «Высшая математика ( для студентов всех форм обучения)/ Сост.:Л.А. Горбатова. – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. -66с.

## **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

**Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение**

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p>Лаборатория математики (45 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стул ученический – 30 шт., стол ученический – 15 шт., кресло компьютерное – 16 шт., стол компьютерный – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт.), интерактивная панель – 1 шт., портативная ПЭВМ Raybook модель S1511 G1R производитель ООО «ICL-техно» на базе Intel Core i5- 10210U /8Gb / 240Gb SSD 15 LCD под управлением ОС Linux RED-OS Murom 7.</p> <p>Учебная аудитория (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью.</p>	<p>ауд. <u>109</u> корп. <u>6</u></p> <p>ауд. <u>317</u> корп. <u>6</u></p>

## Лист согласования РПД

Разработал  
доцент кафедры высшей математики  
и естественных наук  
 (должность)

  
Д.А. Мельничук  
 (подпись) (Ф.И.О.)

Декан факультета  
 базовой подготовки  
 (наименование кафедры)

  
Н.А. Горовая  
 (подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
 высшей математики и естественных наук

от 26 августа 2024 г.

Согласовано

Председатель методической  
 комиссии по направлению подготовки 13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника

  
Л.Н. Комаревцева  
 (подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

  
О.А. Коваленко  
 (подпись) (Ф.И.О.)