

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ Е.И. Луковникова

«21» апреля 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.4.2 Теория электромагнитного поля

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.4.3 Электроэнергетика

Братск, 2023

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	5
3.4 Контрольные мероприятия	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Рекомендуемая литература	6
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	6
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	8
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	9
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	14

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Подготовка аспиранта к следующим видам профессиональной деятельности:

- освоение основных положений теории электромагнитного поля;
- уяснение физической сущности электромагнитных процессов, происходящих в электротехническом оборудовании;
- практическое освоение современных методов организации и управления электромагнитными процессами.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство аспирантов с основными положениями теории электромагнитного поля и получение навыков анализа физических процессов производства, транспортировки, преобразования и потребления электрической энергии.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.4.2 Теория электромагнитного поля относится к вариативной части.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	
знать:	уравнения электромагнитного поля; методы анализа электромагнитного поля;
уметь:	анализировать электромагнитные поля электротехнического оборудования;
владеть:	методами анализа электромагнитных полей.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

<i>Форма обучения</i>	<i>Курс</i>	<i>Трудоемкость дисциплины в часах</i>					<i>Реферат</i>	<i>Форма итогового контроля</i>
		<i>Всего часов (с экз.)</i>	<i>Аудиторных часов</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	108	48	24	24	60	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		КУРС 2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Подготовка к зачету	30	30
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины, час.	108	108
	зач. ед. 3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СР*	Всего часов
1.	Уравнения электромагнитного поля	8	8	20	36
2.	Электростатическое поле	8	8	20	36
3.	Переменное электромагнитное поле	8	8	20	36
	ИТОГО	24	24	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах
1. Уравнения электромагнитного поля	Уравнения Максвелла. Теорема Гаусса. Постулат Максвелла. Теорема Остроградского. Теорема Стокса. Система уравнений электромагнитного поля.	8
2. Электростатическое поле	Градиент электрического потенциала. Уравнения Пуассона и Лапласа. Электрическая емкость. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле постоянных токов. Собственная и взаимная индуктивности.	8
3. Переменное электромагнитное поле	Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. Вектор Пойнтинга. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.	8
	ИТОГО	24

3.3. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий (семинаров)	Объем в часах
1	1.	Уравнения электромагнитного поля	8
2	2.	Анализ электростатического поля.	8
3	3.	Анализ переменного электромагнитного поля.	8
		ИТОГО	24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат
Учебным планом не предусмотрено.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
1	Нейман Л.Р., Демирчян К.С., Коровкина Н.В., Чечурин В.Л.	Теоретические основы электротехники. Том 3. – 4-е изд.	СПб: Питер, 2006	50	-
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
1	Поливанов К.М.	Теоретические основы электротехники. В 3 т. Т.3. Теория электромагнитного поля.	М.: Энергия, 1975	43	-
2	Говорков В.А., Купальян С.Д.	Теория электромагнитного поля в упражнениях и задачах: Учебник.	М.: Высшая школа, 1970	20	-
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
1	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com .				
4.3.1 Перечень программного обеспечения					
1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Leve				
2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Leve				
4.3.2 Перечень информационных справочных систем					
1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
3	Электронная библиотека БрГУ				
4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
5	«Университетская библиотека online»				

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудитории	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
А1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX – 1 шт.; - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF – 14шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.: <p>персональный компьютер i5-2500/Н67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт. Ноутбук Acer; Стенд</p>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основное внимание при изучении дисциплины необходимо сконцентрировать на прикладном аспекте использования теоретических знаний.

Проведение практических занятий направлено на углубление и закрепление знаний в процессе самостоятельной работы, а также самостоятельного применения полученных знаний в практической деятельности.

При проведении зачета целесообразно использовать как устную, так и письменную форму отчетности. Оценкой «зачтено» на зачете оценивается такое знание учебного курса, когда обучающийся знает не только теоретические вопросы, свободно в них ориентируется, но и обнаруживает умение связывать теорию с практикой. Кроме того, экзаменуемый показывает знание, успешно владеет понятиями, категориями, умеет находить связи между событиями, способен на аналогии и сравнения, умело и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, активную самостоятельную работу. Литература, имеющаяся в библиотеке, позволяет качественно подготовиться к занятиям. При работе в библиотеке важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

2.1.4.2 Теория электромагнитного поля

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

Подготовка аспиранта к следующим видам профессиональной деятельности:

- освоение основных положений теории электромагнитного поля;
- уяснение физической сущности электромагнитных процессов, происходящих в электротехническом оборудовании;
- практическое освоение современных методов организации и управления электромагнитными процессами.

Задачей изучения дисциплины является:

- знакомство аспирантов с основными положениями теории электромагнитного поля и получение навыков анализа физических процессов производства, транспортировки, преобразования и потребления электрической энергии.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Уравнения электромагнитного поля.
2. Электростатическое поле.
3. Переменное электромагнитное поле.

3. Планируемые результаты обучения

<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	
знать:	уравнения электромагнитного поля; методы анализа электромагнитного поля;
уметь:	анализировать электромагнитные поля электротехнического оборудования;
владеть:	методами анализа электромагнитных полей.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1	1. Уравнения электромагнитного поля	1.1.Уравнения Максвелла. 1.2.Теорема Гаусса. 1.3.Постулат Максвелла. 1.4.Теорема Остроградского. 1.5.Теорема Стокса. 1.6.Система уравнений электромагнитного поля.	Вопросы к зачету 1.1 – 1.6
2	2. Электростатическое поле	2.1.Градиент электрического потенциала. 2.2.Уравнения Пуассона и Лапласа. 2.3.Электрическая емкость. 2.4.Электрическое поле постоянных токов. 2.5.Магнитное поле постоянных токов. 2.6.Собственная и взаимная индуктивности.	Вопросы к зачету 2.1 – 2.6
3	3. Переменное электромагнитное поле	3.1.Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. 3.2.Вектор Пойнтинга. 3.3.Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.	Вопросы к зачету 3.1 – 3.3

2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
	1			2
1	Лк	1. Уравнения электромагнитного поля	1.1.Уравнения Максвелла. 1.2.Теорема Гаусса. 1.3.Постулат Максвелла. 1.4.Теорема Остроградского. 1.5.Теорема Стокса. 1.6.Система уравнений электромагнитного поля.	Лекция-консультация
2	ПЗ		Уравнения электромагнитного поля	
3	Лк	2. Электростатическое поле	2.1.Градиент электрического потенциала. 2.2.Уравнения Пуассона и Лапласа. 2.3.Электрическая емкость. 2.4.Электрическое поле постоянных токов. 2.5.Магнитное поле постоянных токов. 2.6.Собственная и взаимная индуктивности.	Лекция-консультация
4	ПЗ		Анализ электростатического поля.	
5	Лк	3. Переменное электромагнитное поле	3.1.Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. 3.2.Вектор Пойнтинга. 3.3.Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.	Лекция-консультация
6	ПЗ		Анализ переменного электромагнитного поля	

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «2.1.4.2 Теория электромагнитного поля» проводится в форме зачета.

<i>№ n/n</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела (согласно р.3)</i>
1	4	5
1.	1.1.Уравнения Максвелла. 1.2.Теорема Гаусса. 1.3.Постулат Максвелла. 1.4.Теорема Остроградского. 1.5.Теорема Стокса. 1.6.Система уравнений электромагнитного поля.	1. Уравнения электромагнитного поля
2.	2.1.Градиент электрического потенциала. 2.2.Уравнения Пуассона и Лапласа. 2.3.Электрическая емкость. 2.4.Электрическое поле постоянных токов. 2.5.Магнитное поле постоянных токов. 2.6.Собственная и взаимная индуктивности.	2. Электростатическое поле
3.	3.1.Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. 3.2.Вектор Пойнтинга. 3.3.Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.	3. Переменное электромагнитное поле

4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Знать - уравнения электромагнитного поля; методы анализа электромагнитного поля; Уметь - анализировать электромагнитные поля электротехнического оборудования Владеть - методами анализа электромагнитных полей	зачтено	Оценка «зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> • всестороннее систематическое знание программного материала; • правильное выполнение практических заданий, направленных на применение программного материала; • правильное применение основных положений программного материала.
	не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> • существенные пробелы в знании программного материала; • принципиальные ошибки при выполнении практических заданий, направленных на применение программного материала; • невозможность применения основных положений программного материала.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил:

Струмяляк А.В., доцент кафедры энергетике, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Энергетики от «21 апреля 2023 г., протокол №10

Заведующий кафедрой Энергетики _____ Булатов Ю.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

Управления аспирантуры и докторантуры _____ Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Ю.Н. Булатов

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 634