МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
31.08.2023 г.

Основы теории физических полей

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль **Информационно-измерительная техника и технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 7, 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		**8(4.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	28	28	60	60
Практические	16	16	28	28	44	44
Лабораторные	16	16	0	0	16	16
Итого ауд.	64	64	56	56	120	120
Контактная работа	64.25	64.25	56.25	56.25	120.5	120.5
Сам. работа	43.75	43.75	51.75	51.75	95.5	95.5
Часы на контроль	0	0	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Макартичян С.В. ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Основы теории физических полей

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:
Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

31.08.2023 номер протокола 1 2023 г.
Зав. кафедрой Шилин Алексей Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
31.08.2023 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения дисциплины является освоение студентом фундаментальных положений и законов теории электрических, магнитных и тепловых полей, важнейших свойств и характеристик этих полей; методы решения типовых задач.

Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:

1) изучить основные понятия теории физических полей;
2) изучить явления и законы теории физических полей;
3) изучить методы решения типовых задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика (специальные главы)
2.1.2	Физика
2.1.3	Электротехника
2.1.4	Математика (специальные главы)
2.1.5	Волоконно-оптические системы передачи данных
2.1.6	Системы передачи с распределенными параметрами
2.1.7	Физические основы получения информации
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1: Способность к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников.

ПК-1.1: Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы

Результаты обучения: Знает основные понятия теории физических полей, используемые в технической литературе
Умеет применять методы теории физических полей при проектировании приборов
Владеет навыками использования стандартных приборов для проведения простейших физических экспериментов

ПК-1.2: Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения патентных источников.

Результаты обучения: Знает основные явления и законы теории физических полей, необходимые для изучения патентных источников
Умеет применять аппарат теории физических полей для решения задач проектировании приборов
Владеет навыками использования теории физических полей при проектировании приборов

ПК-1.3: Владеет навыками описания общих требований к прибору, описания жизненного цикла документа, определения требований к документу, выявления потребителей документа требований и их интересов.

Результаты обучения: Знает основные явления и законы теории физических полей, необходимые для описания требований к приборам
Умеет применять методы теории физических полей для описания требований к приборам
Владеет навыками использования теории физических полей для описания требований к приборам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Электростатическое поле. /Тема/	7	0	
1.1.1	Определение постоянного электрического и магнитного поля, переменного электромагнитного поля. Потенциальные поля. Основные дифференциальные и интегральные операторы. /Лек/	7	2	З,КО,К
1.1.2	Напряженность и потенциал электростатического поля, их связь. Свободные и связанные заряды, поляризация вещества, вектор поляризации. Вектор электрической индукции. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.1.3	Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Уравнение Пуассона и уравнение Лапласа. Граничные условия. /Лек/	7	4	З,КО,К

1.1.4	Общая характеристика задач электростатики и методов их решения. Поле заряженной оси и параллельных заряженных осей. Поле двухпроводной линии. Емкость. Метод зеркальных изображений. Поле заряженной оси вблизи проводящей плоскости. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.1.5	Потенциальные коэффициенты и первая группа формул Максвелла. Емкостные коэффициенты и вторая группа формул Максвелла. Частичные коэффициенты и третья группа формул Максвелла. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.1.6	Техника безопасности. Исследование электростатического поля системы точечных зарядов /Лаб/	7	4	З,КО,К
1.1.7	Исследование электростатического поля многопроводной линии /Лаб/	7	4	З,КО,К
1.1.8	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического по-ля, их связь. Теорема Гаусса в интегральной форме /Пр/	7	4	З,КО,К
1.1.9	Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме /Пр/	7	4	З,КО,К
1.1.10	Методы расчета электростатического поля /Пр/	7	4	З,КО,К
1.1.11	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	7	16	З,КО,К
1.2	Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде /Тема/	7	0	
1.2.1	Закон Ома, законы Кирхгофа и закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.2.2	Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде. /Лек/	7	2	З,КО,К
1.2.3	Переход тока в среды с различными проводимостями. Соотношение между проводимостью и емкостью. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.2.4	Общая характеристика задач на расчет электрического поля в проводящей среде и методов их решения. Расчет электрического поля в диэлектрике, окружающем проводники с токами. /Лек/	7	4	З,КО,К
1.2.5	Исследование электрического поля постоянного тока в проводящей среде /Лаб/	7	4	Э,КО,К
1.2.6	Исследование электрического поля в диэлектрике, окружающем проводники с токами /Лаб/	7	4	З,КО,К
1.2.7	Методы расчета электрического поля в проводящей среде /Пр/	7	4	З,КО,К
1.2.8	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	7	11.75	З,КО,К
1.3	Магнитное поле постоянного тока /Тема/	8	0	
1.3.1	Связи величин, характеризующих магнитное поле. Закон полного тока и его дифференциальная форма. Принцип непрерывности магнитного потока. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.3.2	Скалярный и векторный потенциал магнитного поля. Уравнение Пуассона для вектора-потенциала. Векторный потенциал элемента тока. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.3.3	Общая характеристика методов расчета магнитных полей. Магнитное экранирование. Закон Био-Савара-Лапласа. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.3.4	Закон полного тока и его дифференциальная форма /Пр/	8	4	З,КО,К
1.3.5	Скалярный и векторный потенциалы. Закон Био-Савара-Лапласа. /Пр/	8	4	З,КО,К
1.3.6	Магнитное экранирование. /Пр/	8	4	З,КО,К
1.3.7	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	8	16	З,КО,К
1.4	Переменное электромагнитное поле /Тема/	8	0	
1.4.1	Определение. Уравнения Максвелла и уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла в комплексной форме. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.4.2	Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и в комплексной форме. Уравнения Максвелла для проводящей среды. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.4.3	Плоские электромагнитные волны. Магнитный поверхностный эффект. Поверхностный эффект в цилиндрическом проводе. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.4.4	Распространение электромагнитных волн в однородном изотропном диэлектрике. /Лек/	8	4	З,КО,К
1.4.5	Уравнения Максвелла. /Пр/	8	4	З,КО,К
1.4.6	Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и в комплексной форме. /Пр/	8	4	З,КО,К
1.4.7	Поверхностный эффект. /Пр/	8	4	З,КО,К

1.4.8	Распространение электромагнитных волн в однородном изотропном диэлектрике. /Пр/	8	4	З,КО,К
1.4.9	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	8	19.75	З,КО,К
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Контрольная работа /Тема/	8	0	
2.1.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	8	16	З,КО,К
2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	7	16	З,КО,К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет /Тема/	8	0	
3.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.25	З
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	8	0.25	З

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Исаев А. В., Черных Д. А., Поляков С. В., Крутякова О. А., Макартичян С. В.	Лабораторный практикум по теории электрических цепей: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.2	Макартичян С. В.	Основы теории физических полей: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сборник задач по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Бычков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 400 с. — https://e.lanbook.com/book/703.
Э2	Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — https://e.lanbook.com/book/36.
Э3	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Атабеков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — https://e.lanbook.com/book/644
Э4	Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 592 с. — https://e.lanbook.com/book/3188

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.3	Программное обеспечение, созданное преподавателями кафедры электротехники совместно со студентами, на базе имеющегося лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ) – http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	
6.3.2.3	Электронная информационно-образовательная среда университета – http://eos.vstu.ru, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.4	
6.3.2.5	ЭБС "Book.ru" – https://www.book.ru/
6.3.2.6	
6.3.2.7	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.8	

6.3.2.9	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Аудитория В-801, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
7.2	Учебная мебель на 50 посадочных мест: парта двухместная – 25 шт;
7.3	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	
7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:

7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	
7.49	А-408 Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.50	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт;
7.51	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.

Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов

производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.