



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

» 09 / 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электромагнитные поля и волны
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – является изучение основ теории и расчёта электромагнитного поля, анализа электромагнитных полей и волн.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теории электромагнитного поля;
- методов анализа электромагнитных волн, методов расчёта электростатических полей, электрических и магнитных полей постоянного электрического тока, переменного электромагнитного поля, линий передачи электромагнитной энергии с распределёнными параметрами;
- формирование умений рассчитывать постоянные и переменные электрические и магнитные поля; проводить анализ и расчёт характеристик распространения электромагнитных волн в диэлектрической и проводящей среде, линиях электропередач;
- формирование навыков анализа характеристик постоянных и переменных электрических и магнитных полей в различных средах.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- физические процессы в электромагнитном поле;
- методы анализа и расчёта постоянных и переменных электрических и магнитных полей, характеристик распространения электромагнитных волн в диэлектрической и проводящей среде, линиях передачи электромагнитной энергии;
- методы экспериментального исследования электростатических полей и полей постоянного электрического тока.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<u>Знает</u> особенности структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и объёмных резонаторах.	ИД-1 ПК-2.1 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения.	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические работы, индивидуальные задания, дифференцированный зачёт
<u>Умеет</u> проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах, понимать сущность электромагнитной совместимости.	ИД-2 ПК-2.1 Умеет проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки.	Защита лабораторной работы, контрольная работа

Владеет навыками алгоритмизации краевых задач электродинамики.	ИД-3 ИК-2.1 Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок	Защита лабораторной работы, контрольная работа
--	---	--

3. Объём и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация	-	-
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Анализ электростатических полей (1,25 ЗЕТ) <u>Тема 1</u> – Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины, определения и законы электростатического поля. <u>Тема 2</u> – Методы расчёта электростатических полей. Общая характеристика методов расчёта электростатического поля.	6	6	6	30
Анализ электрического и магнитного поля постоянного тока (1,25 ЗЕТ) <u>Тема 3</u> – Основные законы и методы расчёта электрического поля постоянного тока. <u>Тема 4</u> – Основные законы и методы расчёта магнитного поля постоянного тока.	6	5	5	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
	6	5	5	
Анализ электромагнитного поля переменного синусоидального тока (1,5 ЗЕТ) <u>Тема 5</u> – Основные законы и уравнения электромагнитного поля. <u>Тема 6</u> – Анализ процессов распространения электромагнитной волны в проводящей и диэлектрической среде.				30
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	5 семестр
1	Расчёт характеристик электростатических полей (теорема Гаусса-Остроградского)
2	Расчёт характеристик электростатических полей (уравнения Лапласа и Пуассона)
3	Расчёт характеристик электростатических полей (метод зеркальных отображений)
4	Расчёт электростатических полей постоянного тока
5	Расчёт электростатического поля в проводящей среде
6	Расчёт магнитных полей постоянного тока
7	Расчёт электромагнитных полей (теорема Умова-Пойнтинга)
8	Расчёт характеристик электромагнитной волны, распространяющейся в проводящей среде
9	Расчёт характеристик электромагнитной волны, распространяющейся в диэлектрической среде

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	5 семестр
1	Моделирование плоскопараллельных электростатических полей
2	Исследование характеристик магнитного поля
3	Исследование характеристик электрического поля постоянного тока
4	Исследование характеристик электромагнитной волны
5	Исследование электрического и магнитного поверхностного эффекта

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
	Не предусмотрены

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические работы, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль. Так же используются групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний. Используется форма проблемного обучения – совместное обучение – преподаватель ставит проблему, а решение достигается совместно со студентами.

При проведении лабораторных работ используются активные и интерактивные методы обучения, предполагающие применение информационных технологий, а также решение ситуационных профессионально-ориентированных задач на основании изучения теоретического материала. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические разработки, учебная и научная литература).

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчётов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов.–11-е изд., перераб и доп.– М.: Издательство Юрайт,2014.–317с.	7
2	Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие/ Н.В. Хорошилов, А.В.Пилюгин, Л.В. Хорошилова (и др.).–2-е изд, перераб. и допол.–Старый Оскол: ТНТ, 2015.–352с.	2
3	Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3кн. Книга2:Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика: учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев, Г.Г. Спирин.–2-е изд.–М.: Издательство Юрайт,2013.,2017. –441с.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов.–11-е изд., перераб и доп.– М.: Издательство Юрайт,2013.–701с.	4
2	Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / С.М. Аполлонский, А.Л. Виноградов.– М.: КНОРУС,2016.–250с.	7
3	Благовещенский, В.В.Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань»,2013. –96с.+ CD	1
2.2. Нормативно-технические издания		
	Не используются	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используются	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Благовещенский, В.В.Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad: учебное пособие / В.В. Благовещенский. – СПб.: Изд-во «Лань»,2013. –96с.+ CD	<i>1 диск</i>	
Дополнительная литература	Цылёв, П.Н.Электротехника: учеб. пособие / П.Н. Цылёв. – Пермь:Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 208 с.– .	Постоянная ссылка: http://elib.pstu.ru/docview/?id=1511.pdf	сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид БД	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	https://www.consultant.ru/

6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	- Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552;
Офисные приложения	-Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567;

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекционные, практические (учебная аудитория 1)	рабочие места обучающихся	34
	рабочее место преподавателя	1
	технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления ноутбук, проекционный экран; доска аудиторная для написания мелом информационные стенды.	1
Лабораторная работа (учебная аудитория 213)	Стенд с комплектами типового лабораторного сертифицированного оборудования «Электромагнитное поле», выполненного ООО «Учебная техника»	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Электромагнитные поля и волны». Текущий контроль проводится в форме защиты лабораторных работ, проверки самостоятельной работы студентов. Рубежный контроль проводится в форме тестирования и контрольной работы. Итоговым контролем является дифференциальный зачёт. Описан в отдельном документе.