

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Дополнительные главы математики в электроэнергетике и электротехнике
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Специальные электрические машины для авиационных силовых установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование математического мировоззрения будущих магистров; выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой как структурными особенностями математического знания, так и местом математики и информатики в системе наук.

Задачи учебной дисциплины:

- получение базовых представлений о целях и задачах теории сигналов в современном обществе и профессиональной деятельности;
- овладение современным аппаратом рядов и преобразования Фурье для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование умения использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач;
- формирование приемов и навыков практического исследования математических моделей реальных процессов методами вариационного исчисления;
- приобретение навыков логически правильно мыслить, проводить анализ полученной информации, вести дискуссии по основным проблемам математики.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теория сигналов, системы передачи и обработки информации;
- математические модели реальных процессов;
- теория рядов и преобразования Фурье;
- двоично-ортогональные базовые системы функций;
- элементы вариационного исчисления.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает: - основные характеристики сигналов.	Знает основные термины, определения, структуру, этапы и методику организации научных и инженерных исследований	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет: - вычислять основные характеристики сигналов.	Умеет: обосновывать актуальность научных и инженерных исследований; формировать объект и предмет, цели и задачи, приоритетность решения задач, предполагаемые результаты научных и инженерных исследований; использовать методы анализа и обобщения опыта научных и инженерных исследований	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет: - навыками вычисления основных характеристик сигналов.	Владеет навыками: определения структуры и этапов научных и инженерных исследований; выбора критериев оценки результатов научных и инженерных исследований; технологией организации опытно-экспериментальной работы	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знать: - преобразование Фурье. - ряды Фурье. - основные методы решения вариационных задач - основные двоично-ортогональные системы базовых функций	Знает: современные методы научных и инженерных исследований (в том числе, с использованием специального математического аппарата, компьютерных, сетевых и информационных технологий); количественные и качественные методы обработки данных научных и инженерных исследований; требования к оформлению и представлению результатов выполненных научных и инженерных исследований	Зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет: - применять преобразование Фурье. - раскладывать в ряды	Умеет: применять специальный математический аппарат, компьютерные, сетевые и	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>Фурье.</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать естественно-научную сущность поставленной задачи и применять к задаче основные методы решения вариационных задач. - раскладывать в ряды по двоично-ортогональным системам базовых функций. 	<p>информационные технологии в научных и инженерных исследованиях; анализировать и оценивать результаты выполненных научных и инженерных исследований</p>	
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками преобразования Фурье в практической деятельности с использованием современных вычислительных машин. - навыками применения рядов Фурье в практической деятельности с использованием современных вычислительных машин. - навыками применения основных методов решения вариационных задач. - навыками применения преобразований, использующих двоично-ортогональные системы базовых функций. 	<p>Владеет навыками публичного представления результатов выполненных научных и инженерных исследований с подготовкой доклада, отчета и презентации</p>	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Теория сигналов. Преобразование Фурье	8	0	14	29
Введение. Системы передачи и обработки информации. Системы контроля качества. Решение задач математического моделирования методами вариационного исчисления. Тема 1. Сигналы и их характеристики. Одномерные и многомерные сигналы. Характеристики сигналов. Система базовых функций. Спектр. Приближение сигналов. Тема 2. Преобразования Фурье. Ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Тема 3. Двоично-ортогональные системы базисных функций. Функции Радемахера. Функции Уолша. Системы Пэли, Адамара.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Элементы вариационного исчисления	8	0	13	34
Тема 4. Нелинейное программирование. Вариационные принципы. Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера. Метод конечных разностей. Метод Рунге. Метод наименьших квадратов. Тема 5. Методы Галёркина и конечных элементов. Метод Галёркина. Метод конечных элементов.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Одномерные и многомерные сигналы. Характеристики сигналов. Система базовых функций. Приближение сигналов.
2	Ряды и преобразования Фурье
3	Функции Радемахера и Уолша. Системы Пэли, Адамара.
4	Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера. Методы конечных разностей, Рунге и наименьших квадратов
5	Применение методов Галёркина и конечных элементов для решения краевых задач.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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 установление 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 командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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 отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается 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. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Волков В. Т., Ягола А. Г. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : курс лекций учебное пособие для вузов. М. : Университет, 2008. 139 с.	31
2	Волков Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов. Москва : Наука, 1982. 254 с.	4

3	Воробьев С. Н. Цифровая обработка сигналов : учебник для высшего профессионального образования. Москва : Академия, 2013. 318 с. 20,0 усл. печ. л.	3
4	Умняшкин С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. 302 с. 19 усл. печ. л.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Князев П. Н. Интегральные преобразования : учебное пособие. Минск : Высшая школа, 1969. 197 с.	2
2	Седлецкий А. М. Классы аналитических преобразований Фурье и экспоненциальные аппроксимации. Москва : Физматлит, 2005. 503 с.	1
3	Функциональный анализ. Т. 1. Москва : Академия, 2012. 240 с. 15,0 усл. печ. л.	6
4	Функциональный анализ. Т. 2. Москва : Академия, 2013. 231 с. 15,0 усл. печ. л.	6
5	Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление : учебник для вузов. 6-е изд. М. : КомКнига, 2006. 205 с.	13
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Умняшкин С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов / Умняшкин С. В. - Москва: Техносфера, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/lan73526	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
