

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.2.Применение ЭВМ в энергетике

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучение математического аппарата для решения задач энергетики, возобновляемых источников энергии.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей изучения дисциплины является овладение математическим аппаратом и численными методами, применяемыми в различных сферах деятельности.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Применение ЭВМ в энергетике» относится к блоку Б1.В.ДВ (дисциплины по выбору). Входные знания, умения и навыки студентов должны соответствовать компетенциям, полученным при изучении дисциплин Б1.Б5 «Высшая математика», Б1.Б7 «Физика», Б1.10 «Теоретические основы электротехники»

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	5 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <p>Сформированные, но содержащие значительные пробелы, знания о физических закономерностях, определяющих режимы работы ЭЭС; базовых ММ, описывающих задачи управления режимов, оптимизации эксплуатационных и проектных задач электроэнергетики</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания теории о физических закономерностях, определяющих режимы работы ЭЭС; базовых ММ, описывающих задачи управления режимов, оптимизации эксплуатационных и проектных задач электроэнергетики</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Сформированные систематические знания о физических закономерностях, определяющих режимы работы ЭЭС; базовых ММ, описывающих задачи управления режимов, оптимизации эксплуатационных и проектных задач электроэнергетики</p>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>Сформированные в основном умения: анализировать режимы работы ЭЭС и их оптимизировать; принимать эффективные проектные и эксплуатационные решения в электрических сетях и ЭЭС</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Сформированные, но содержащие некоторые пробелы умения: анализировать режимы работы ЭЭС и их оптимизировать; принимать эффективные проектные и эксплуатационные решения в электрических сетях и ЭЭС</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Сформированные умения: анализировать режимы работы ЭЭС и их оптимизировать; принимать эффективные проектные и эксплуатационные решения в электрических сетях и ЭЭС</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>Формирование навыков составления ММ и применения ВТ для решения большей части задач управления режимами ЭЭС, проектирования и эксплуатации электроэнергетических объектов и систем.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Формирование навыков составления ММ и применения ВТ для решения основных задач управления режимами ЭЭС, проектирования и эксплуатации электроэнергетических объектов и систем.</p>

Результат обучения	
	<p>Эталонный:</p> <p>Формирование навыков составления ММ и применения ВТ для решения задач управления режимами ЭЭС, проектирования и эксплуатации электроэнергетических объектов и систем.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Элементы линейной алгебры	10	2	2	2	4
2	2	Интерполирование и аппроксимация. Численное решение нелинейных (алгебраических) уравнений	12	2	4	2	4
3	3	Расчеты установившихся режимов электрических систем на ЭВМ	38	6	4	16	12
4	4	Нелинейное программирование	26	4	4	8	10
5	5	Линейное программирование	22	4	4	8	6
Итого			108	18	18	36	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Элементы линейной алгебры	22		2		20
2	2	Интерполирование и аппроксимация. Численное решение нелинейных (алгебраических) уравнений. Расчеты установившихся режимов электрических систем на ЭВМ	44	2	2		40
4	3	Нелинейное программирование. Линейное программирование	42	2	2		38
Итого			108	4	6	0	98

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Матрицы Якоби, Гессе, ортогональные. Регуляризация симметричных матриц. Схемы Холецкого для решения СЛАУ. Вычисление собственных чисел и матриц.
2	2	Интерполирование функций. Определение оптимального шага минимизации электрической функции. Аппроксимация функций. Метод касательных
3	3	Математические модели установившихся режимов электрических систем. Оценивание режимов по измерениям. Обеспечение наблюдательности. Фильтрация «сбоев» Регрессионная модель оценивания параметров режима при дефиците измерений Расчет режима в детерминированной форме методом Ньютона-Рафсона. Характеристика промышленных программ расчетов режимов. Оценивание режимов методом Ньютона-Гаусса
4	4	Метод неопределенных множителей Лагранжа. Условия оптимальности. Задача экономического распределения нагрузки энергосистемы между КЭС Ввод режима в допустимую область. Методы приведенного градиента и штрафных функций. Элементы теории чувствительности в электрических системах. Многоцелевая оптимизация проектных задач в энергетике
5	5	Графический метод решения задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП Транспортные задачи (классическая и с промежуточными перевозками) при проектировании электрических систем

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	
2	2	Интерполирование и аппроксимация. Оценивание режимов по измерениям. Регрессионная модель оценивания параметров режима при дефиците измерений. Расчет режима в детерминированной форме методом Ньютона-Рафсона. Характеристика промышленных программ расчетов режима.
4	3	Метод неопределенных множителей Лагранжа. Задача экономического распределения нагр узки энергосистемы между КЭС. Ввод режима в допустимую область. Методы приведенного градиента и штрафных функций. Графический и Симплекс-метод метод решения задачи ЛП

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Решение плохо обусловленных СЛАУ. Вычисление собственных значений матриц
2	2	Обработка результатов измерений Решение нелинейных уравнений методом касательных
3	3	Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона Оценивание режимов электрических сетей методом Ньютона-Гаусса
4	4	Экономическое распределение нагрузки энергосистемы. Метод Лагранжа. Ввод режимов в допустимую область. Методы приведенного градиента и штрафных функций
5	5	Выбор структуры генерируемых мощностей энергосистемы. Графический метод ЛП Выбор конфигурации электрической сети. Транспортные задачи.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Вычисление собственных чисел и матриц.
2	2	Расчет режима в детерминированной форме методом Ньютона-Рафсона. Характеристика промышленных программ расчетов режимов.
4	3	Транспортные задачи (классическая и с промежуточными перевозками) при проектировании электрических систем

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Схемы Холецкого для решения СЛАУ.
2	2	Определение оптимального шага минимизации электрической функции
3	3	<p>Оценивание режимов по измерениям.</p> <p>Обеспечение наблюдательности. Фильтрация «сбоев»</p> <p>Регрессионная модель оценивания параметров режима при дефиците измерений</p> <p>Расчет режима в детерминированной форме методом Ньютона-Рафсона.</p> <p>Характеристика промышленных программ расчетов режимов.</p> <p>Оценивание режимов методом Ньютона-Гаусса</p> <p>Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона</p> <p>Оценивание режимов электрических сетей методом Ньютона-Гаусса</p>
4	4	<p>Задача экономического распределения нагрузки энергосистемы между КЭС</p> <p>Экономическое распределение нагрузки энергосистемы.</p> <p>Экономическое распределение нагрузки энергосистемы.</p> <p>Метод Лагранжа.</p>
5	5	<p>Симплекс-метод решения задачи ЛП</p> <p>Транспортные задачи (классическая) при проектировании электрических систем</p> <p>Транспортные задачи (с промежуточными перевозками) при проектировании электрических систем</p> <p>Графический метод ЛП.</p>

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Регуляризация симметричных матриц.	конспект лекций
2	2	Аппроксимация функций.	конспект лекций
3	3	Расчет режима в детерминированной форме методом Ньютона-Рафсона.	конспект лекций
4	4	Задача экономического распределения нагрузки энергосистемы между КЭС	конспект лекций
5	5	Транспортные задачи	конспект лекций

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Регуляризация симметричных матриц.	конспект лекций
2	2	Аппроксимация функций.	конспект лекций
4	3	Задача экономического распределения нагрузки энергосистемы между КЭС	конспект лекций

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
2	2	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
3	3	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
4	4	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Грунин, О.М. Математические задачи энергетики : учеб. пособие / О. М. Грунин, Л. В. Савицкий. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-9293-0725-6 : 980-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Зализняк, Виктор Евгеньевич. Численные методы. Основы научных вычислений : Учебник и практикум / Зализняк Виктор Евгеньевич; Зализняк В.Е. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 356. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-7842-1 : 108.93.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Кычаков, В.П. Математическое описание и математическое моделирование переходных процессов в электрических системах. Вычислительные методы анализа : учеб. пособие / В. П. Кычаков. - Иркутск : ИрГТУ, 2008. - 288с. : ил. - 198-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Зенков, Андрей Вячеславович. Численные методы : Учебное пособие / Зенков Андрей Вячеславович; Зенков А.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 122. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-04268-9 : 1000.00.

2. Васильев, Федор Павлович. Методы оптимизации : Учебник и практикум / Васильев Федор Павлович; Васильев Ф.П., Потапов М.М., Будак Б.А., Артемьева Л.А. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 375. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-6157-7 : 142.51.

3. Лобанов, Алексей Иванович. Математическое моделирование нелинейных процессов : Учебник / Лобанов Алексей Иванович; Лобанов А.И., Петров И.Б. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8897-0 : 102.38.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru

ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru

ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru

ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru

ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Аскон Компас-3D V15
Проектирование и конструирование в машиностроении

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-103 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели

Доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203) Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-106 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203) Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-305 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска маркерная

Технические средства обучения:

-Компьютер (системный блок и монитор в комплекте) 13

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-102а Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся и научно-исследовательских работ Комплект специальной учебной мебели.

Оборудование:

- ~ Системный блок Celeron 733/128/20Gb
- ~ Системный блок Celeron 2000/256/40Gb
- ~ Монитор 17" Samsung 795 DF
- ~ Монитор 17" Samsung 795 DF
- ~ Монитор 17" Samsung SM 755 DFX
- ~ Монитор 15" Samsung 55E
- ~ Принтер Canon BMOSX
- ~ Системный блок AMD Athlon XP 2400+
- ~ Брошуровщик

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: Грунин Олег Михайлович, доцент кафедры ЭиЭТ

Рассмотрена на заседании кафедры

(протокол от 30.08.2017 г. № 1)