

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.4.2.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 2018)

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.Б8 «Математика» (общий курс), Б1.Б10 «Физика», Б1.13 «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	Всего часов
	5 семестр	

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

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

	Эталонный: Формирование навыков составления ММ и применения ВТ для решения задач управления режимами ЭЭС, проектирования и эксплуатации электроэнергетических объектов и систем.
--	--

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
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 нагрузки 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	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 Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона Оценивание режимов электрических сетей методом Ньютона-Гаусса
4	4	Задача экономического распределения нагрузки энергосистемы между КЭС Экономическое распределение нагрузки энергосистемы. Экономическое распределение нагрузки энергосистемы. Метод Лагранжа.

5	5	Симплекс-метод решения задачи ЛП Транспортные задачи (классическая) при проектировании электрических систем Транспортные задачи (с промежуточными перевозками) при проектировании электрических систем Графический метод ЛП.
---	---	---

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

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

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

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

~ Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;
~ информационно-обучающую;
~ ориентирующую и стимулирующую;
~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор — подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет

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

Рассмотрена на заседании кафедры

(протокол от 01.09.2018 г. № 1)