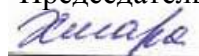


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Численные методы

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электроснабжение

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № 15 от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

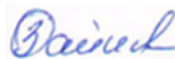


Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

О.С. Зайцева, доцент кафедры ЕНГД  
кандидат педагогических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематических, научно обоснованных взглядов на методы, используемые вычислительной математикой, дать обучающимся теоретические основы, позволяющие использовать аппарат численных методов для формализации и математического описания задач, возникающих в сфере науки и производства.

Задачи дисциплины.

- Обучить студентов основным методам решения задач вычислительной математики.
- Привить студентам устойчивые навыки математического моделирования с использованием ЭВМ.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Численные методы» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

Для освоения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, приобретенными при изучении дисциплин «Информатика», «Математика», «Программирование».

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Математические задачи в электроэнергетике».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.4 Применяет математический аппарат численных методов.	Знать: численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений.
		Уметь: применять численные методы при решении инженерных задач.
		Владеть: методами и технологиями применения численных методов для решения прикладных задач, самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи, давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода.

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч.			Самостоятельная работа, ак.ч.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2 / 4	32	32	–	80	экзамен
заочная	2 / 4	6	6	–	159	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	1	–	–	0	1	ОПК-2.4	Устный опрос, отчет по практической работе
2	2	Теория погрешностей и машинная арифметика	2	2	–	8	12	ОПК-2.4	
3	3	Методы решения уравнений	4	4	–	12	20	ОПК-2.4	Письменный опрос, отчет по практической работе
4	4	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	5	6	–	9	20	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
5	5	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений	2	2	–	9	13	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
6	6	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	4	4	–	7	15	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
7	7	Методы решения задачи приближения функции	4	4	–	9	17	ОПК-2.4	Опрос, отчет по практической работе
8	8	Численное интегрирование и дифференцирование	2	2	–	8	12	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
9	9	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	4	4	–	9	17	ОПК-2.4	Опрос, отчет по практической работе
10	10	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	4	4	–	9	17	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
	Экзамен						36	ОПК-2.4	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			32	32	0	80	180		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	–	–	–	4	4	ОПК-2.4	Тест
2	2	Теория погрешностей и машинная арифметика	1	1	–	10	12	ОПК-2.4	Тест
3	3	Методы решения уравнений	1	1	–	12	14	ОПК-2.4	Тест Отчет по практической работе

4	4	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	1	1	–	24	26	ОПК-2.4	Тест Отчет по практической работе
5	5	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений	–	–	–	21	21	ОПК-2.4	Тест
6	6	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	–	–	–	20	20	ОПК-2.4	Тест
7	7	Методы решения задачи приближения функции	1	1	–	22	24	ОПК-2.4	Тест Отчет по практической работе
8	8	Численное интегрирование и дифференцирование	2	2	–	20	24	ОПК-2.4	Отчет по практической работе
9	9	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	–	–	–	14	14	ОПК-2.4	Тест
10	10	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	–	–	–	12	12	ОПК-2.4	Тест
	Экзамен						9		
Итого:			6	6	0	159	180		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ».

Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента. Основные цели применения математических пакетов.

Раздел 2. «Теория погрешностей и машинная арифметика».

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие верной цифры. Погрешности (относительные) арифметических операций. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи. Представление чисел в ЭВМ. Понятия машинного эпсилон, машинной бесконечности, машинного нуля. Вычислительные задачи. Корректность и обусловленность вычислительных задач. Вычислительные алгоритмы. Катастрофическая потеря точности.

Раздел 3. «Методы решения уравнений».

Алгебраические и трансцендентные уравнения. Отделение и уточнение корней. Метод Хорд, половинного деления и касательных.

Раздел 4. «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений».

Понятия квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Формулы Крамера. Решение СЛУ методом Гаусса. Схема Халецкого. Метод Зейделя.

Раздел 5. «Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений».

Хорошо и плохо обусловленные системы линейных алгебраических уравнений. Методы вращения (Гивенса) и регуляризации.

Раздел 6. «Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений».

Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных алгебраических уравнений. Методы Ньютона и простых итерации решения системы. Сходимость методов.

Раздел 7. «Методы решения задачи приближения функции».

Приближение функции: постановка задачи. Приближение функции интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация сплайнами. Аппроксимация методом наименьших квадратов.

## Раздел 8. «Численное интегрирование и дифференцирование»

Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса. Численное дифференцирование с помощью сплайнов.

Раздел 9. «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем».

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты. Многошаговые разностные методы. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.

## Раздел 10. «Решение дифференциальных уравнений в частных производных».

Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	–	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ
2	2	2	1	Теория погрешностей и машинная арифметика
3	3	4	1	Методы решения уравнений
4	4	5	1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
5	5	2	–	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений
6	6	4	–	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
7	7	4	1	Методы решения задачи приближения функции
8	8	2	2	Численное интегрирование и дифференцирование
9	9	4	–	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
10	10	4	–	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
Итого:		32	6	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	1	Теория погрешностей и машинная арифметика
2	3	4	1	Методы решения уравнений
3	4	6	1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
4	5	2	–	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений
5	6	4	–	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений
6	7	4	1	Методы решения задачи приближения функции
7	8	2	2	Численное интегрирование и дифференцирование
8	9	4	–	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем
9	10	4	–	Решение дифференциальных уравнений в частных производных
Итого:		32	6	

## Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема		Вид СРС	
		ОФО	ЗФО		
1	1	0	4	Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ	Изучение теоретического материала
2	2	8	10	Теория погрешностей и машинная арифметика	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
3	3	12	12	Методы решения уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
4	4	9	24	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
5	5	9	21	Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
6	6	7	20	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
7	7	9	22	Методы решения задачи приближения функции	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
8	8	8	20	Численное интегрирование и дифференцирование	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
9	9	9	14	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
10	10	9	12	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной практической работы
Итого:		80	159		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационная лекция, проблемная лекция, выполнение индивидуальной практической работы (практическая работа).

Интерактивные методы: лекция-визуализация, лекция-дискуссия, мозговой штурм, работа в малых группах.

## 6. Тематика курсовых работ / проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7.

**Контрольные работы**

Контрольная работа для заочной формы обучения – 4 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы.

7.2. Тематика контрольных работ.

Теория погрешности. Решение линейных алгебраических уравнений: графический способ, аналитический способ, метод половинного деления. Численное интегрирование. Численное дифференцирование.

**8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.	Опрос по теме «Теория погрешностей»	0-5
2.	Практическая работа по теме «Теория погрешностей»	0-5
3.	Практическая работа по теме «Методы решения уравнений»	0-5
4.	Опрос по теме «Методы решения уравнений»	0-5
5.	Практическая работа по теме «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»	0-5
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
6.	Практическая работа по теме «Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений»	0-10
7.	Практическая работа по теме «Методы решения задачи приближения функции»	0-10
8.	Опрос по теме «Методы решения задачи приближения функции»	0-5
9.	Практическая работа по теме «Численное дифференцирование»	0-5
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
10.	Практическая работа по теме «Численное интегрирование»	0-5
11.	Опрос по теме «Численное интегрирование»	0-5
12.	Практическая работа по теме «Решение дифференциальных уравнений»	0-5
13.	Практическая работа по теме «Решение дифференциальных уравнений в частных производных»	0-5
14.	Контрольная работа	0-20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>



8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на практических занятиях	40
2	Выполнение и защита контрольной работы	20
3	Экзамен	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Таблица 9.1

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» — Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» — Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» — Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» — Издательство ТПУ «Инженерные науки» — Издательство ТУСУР «Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ» «Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд» «Химия» — Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика» «Математика» — Издательство «Лань» «Теоретическая механика» — Издательство «Лань» «Физика» — Издательство «Лань» «Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент»- Издательство

			«Лань» «Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- SciLab;
- Dev-C++;
- PascalABC;
- Visual Studio;
- Lazarus.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	–	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	–	Практические занятия: Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний. На практических занятиях студенты выполняют задания и практические работы (с применением соответствующих программных продуктов). После выполнения практической работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет: отвечает на теоретические и практические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

плине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Численные методы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1 - 2	3	4	5
ОПК-1	З.1.1. Знать: численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений.	Не способен сформулировать основные понятия по численным методам	Демонстрирует знание отдельных понятий по численным методам	Демонстрирует достаточные знания по численным методам	Демонстрирует исчерпывающие знания по численным методам
	У.1.1. Уметь: применять численные методы при решении инженерных задач.	Не умеет решать типовые задачи по численным методам, с применением инженерных задач	Умеет решать типовые задачи по численным методам, с применением инженерных задач, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать типовые задачи по численным методам, с применением инженерных задач, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет решать типовые задачи по численным методам, с применением инженерных задач
	В.1.1. Владеть: методами и технологиями применения численных методов для решения прикладных задач, самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи, давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода.	Не владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием численных методов	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием численных методов, допускает значительные ошибки в расчетах	Хорошо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием численных методов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием численных методов


**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Численные методы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

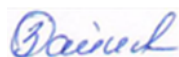
№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab : учебное пособие / Б.И. Квасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-2019-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71713">https://e.lanbook.com/book/71713</a> (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/65043">https://e.lanbook.com/book/65043</a> (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblionline.ru/bcode/432203">https://biblionline.ru/bcode/432203</a> (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
4	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 107 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10891-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1342-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblionline.ru/bcode/432207">https://biblionline.ru/bcode/432207</a> (дата обращения: 07.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+

Заведующий кафедрой ЕНГД  С.А. Татьяненко  
«07» июня 2019 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Численные методы»  
на 2020-2021 учебный год

Дополнения/ изменения в рабочую программу учебной дисциплины не  
вносятся (*дисциплина в 2020-2021 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
канд. пед. наук, доцент



О.С.Зайцева

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одоб-  
рены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Численные методы»  
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2).
2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

доцент, канд. пед. наук



О.С. Зайцева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко




**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Численные методы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Слабнов, В. Д. Численные методы: учебник / В. Д. Слабнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4549-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133925">https://e.lanbook.com/book/133925</a>	Неограниченный доступ	16	100	+
2	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1: учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454052">https://urait.ru/bcode/454052</a>	Неограниченный доступ	16	100	+
3	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2: учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454053">https://urait.ru/bcode/454053</a>	Неограниченный доступ	16	100	+
4	Фомина, А. В. Численные методы: учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-8353-2001-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169558">https://e.lanbook.com/book/169558</a>	Неограниченный доступ	16	100	+

Заведующий кафедрой ЕНГД  С.А. Татьянаенко  
«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Численные методы  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается).

Старший преподаватель кафедры  
естественнонаучных  
и гуманитарных дисциплин



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

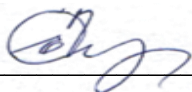
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

И. о. заведующего выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_



Е. С. Чижикова

«30» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Численные методы  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель кафедры  
естественнонаучных  
и гуманитарных дисциплин



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин..

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Численные методы  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



А. А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.