

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.06.2024 14:39:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
Хмара Г.А. Хмара
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Численные методы
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

заведующий выпускающей кафедрой  Г.А. Хмара

«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.В. Терехова, доцент кафедры бизнес-информатики и математики,
Кандидат педагогических наук, Доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений

Уметь

применять численные методы при решении инженерных задач

Владеть

инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных веществ и их соединений

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов | знать численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений |
| | | уметь применять численные методы при решении инженерных задач |
| | | владеть инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и |

| | | |
|--|--|---|
| | | системах; информацией о назначении и областях применения основных веществ и их соединений |
|--|--|---|

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 32 | 32 | - | 116 | Экзамен |
| Заочная | 2/4 | 6 | 6 | - | 168 | Экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ | 1 | - | - | - | 1 | ОПК-3.4 | Контрольная работа № 1 |
| 2 | 2 | Теория погрешностей и машинная арифметика | 2 | 2 | - | 8 | 12 | ОПК-3.4 | |
| 3 | 3 | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений | 5 | 6 | - | 9 | 20 | ОПК-3.4 | Контрольная работа № 2 |
| 4 | 4 | Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений | 2 | 2 | - | 9 | 13 | ОПК-3.4 | |
| 5 | 5 | Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений | 4 | 4 | - | 7 | 15 | ОПК-3.4 | Контрольная работа № 3 |
| 6 | 6 | Методы решения проблемы собственных значений и векторов | 4 | 4 | - | 12 | 20 | ОПК-3.4 | Контрольная работа № 4 |
| 7 | 7 | Методы решения задачи приближения | 4 | 4 | - | 9 | 17 | ОПК-3.4 | |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------|--|----|----|---|-----|-----|---------|------------------------|
| | | функции | | | | | | | |
| 8 | 8 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем | 4 | 4 | - | 9 | 17 | ОПК-3.4 | Контрольная работа № 5 |
| 9 | 9 | Решение дифференциальных уравнений в частных производных | 4 | 4 | - | 9 | 17 | ОПК-3.4 | |
| 10 | 10 | Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье | 2 | 2 | - | 8 | 12 | ОПК-3.4 | |
| 11 | Экзамен | | - | - | - | 36 | 36 | ОПК-2.4 | ОПК-3.4 |
| Итого: | | | 32 | 32 | | 116 | 180 | X | X |

- заочная форма обучения (ЗФО):

Таблица 5.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|--------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | Теория погрешностей и машинная арифметика | 0,5 | 0,5 | - | 12 | 13 | ОПК-3.4 | Контрольная работа |
| 2 | 3 | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений | 0,5 | 0,5 | - | 12 | 13 | ОПК-3.4 | |
| 3 | 4 | Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений | 1 | 1 | - | 28 | 30 | ОПК-3.4 | |
| 4 | 5 | Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений | 1 | 1 | - | 19 | 21 | ОПК-3.4 | |
| 5 | 6 | Методы решения проблемы собственных значений и векторов | 1 | 1 | - | 20 | 22 | ОПК-3.4 | |
| 6 | 7 | Методы решения задачи приближения функции | 1 | 1 | - | 22 | 24 | ОПК-3.4 | |
| 7 | 8 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных | 1 | 1 | - | 20 | 22 | ОПК-3.4 | |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------|--|---|---|---|-----|-----|---------|-----------------------------------|
| | | уравнений и их систем | | | | | | | |
| 9 | 9 | Решение дифференциальных уравнений в частных производных | - | - | - | 14 | 14 | ОПК-3.4 | |
| 10 | 10 | Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье | - | - | - | 12 | 12 | ОПК-3.4 | |
| 11 | Экзамен | | - | - | - | 9 | 9 | ОПК-3.4 | Экзаменационные вопросы и задания |
| Итого: | | | 6 | 6 | | 168 | 180 | X | X |

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

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 MathCAD и MATLAB.

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 систем линейных алгебраических уравнений

Понятия квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Раздел 4. Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений

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

Раздел 5. 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 6. Методы решения проблемы собственных значений и векторов

Бинарные операции и алгебраические системы. Некоторые классы операций. Нейтральные и обратные элементы. Обратимые операции. Группы. Подгруппы. Конечные группы. Нормальные делители и фактор-группы. Кольца и поля.

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. 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 9. 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.

Раздел 10. Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье

Методы численного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса. Численное дифференцирование с помощью сплайнов. Приближенное вычисление быстрого преобразования Фурье.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | - | Теория погрешностей и машинная арифметика |
| 3 | 3 | 5 | 0,5 | - | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений |
| 4 | 4 | 2 | 1 | - | Методы решения плохо обусловленных систем |

| | | | | | |
|--------|----|----|---|---|--|
| | | | | | линейных алгебраических уравнений |
| 5 | 5 | 4 | 1 | - | Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений |
| 6 | 6 | 4 | 1 | - | Методы решения проблемы собственных значений и векторов |
| 7 | 7 | 4 | 1 | - | Методы решения задачи приближения функции |
| 8 | 8 | 4 | 1 | - | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем |
| 9 | 9 | 4 | - | - | Решение дифференциальных уравнений в частных производных |
| 10 | 10 | 2 | - | - | Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье |
| Итого: | | 32 | 6 | - | X |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | - | - | - | Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | - | Теория погрешностей и машинная арифметика |
| 3 | 3 | 6 | 0,5 | - | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений |
| 4 | 4 | 2 | 1 | - | Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений |
| 5 | 5 | 4 | 1 | - | Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений |
| 6 | 6 | 4 | 1 | - | Методы решения проблемы собственных значений и векторов |
| 7 | 7 | 4 | 1 | - | Методы решения задачи приближения функции |
| 8 | 8 | 4 | 1 | - | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем |
| 9 | 9 | 4 | - | - | Решение дифференциальных уравнений в частных производных |
| 10 | 10 | 2 | - | - | Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье |
| Итого: | | 32 | 6 | - | X |

Лабораторные работы

не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 8 | 12 | - | Теория погрешностей и машинная арифметика | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 2 | 3 | 9 | 12 | - | Методы решения систем | Изучение теоретического |

| | | | | | | |
|--------|--------|-----|-----|---|--|--|
| | | | | | линейных алгебраических уравнений | материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 3 | 4 | 9 | 28 | - | Методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 4 | 5 | 7 | 19 | - | Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 5 | 6 | 12 | 20 | - | Методы решения проблемы собственных значений и векторов | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 6 | 7 | 9 | 22 | - | Методы решения задачи приближения функции | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 7 | 8 | 9 | 20 | - | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 8 | 9 | 9 | 14 | - | Решение дифференциальных уравнений в частных производных | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 9 | 10 | 8 | 12 | - | Численное интегрирование и дифференцирование. Преобразование Фурье | Изучение теоретического материала для выполнения индивидуальной контрольной работы |
| 10 | 1 – 10 | 36 | 9 | - | | Подготовка к экзамену |
| Итого: | | 116 | 168 | - | X | X |

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- выполнение индивидуальной лабораторной работы (лабораторная работа).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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 |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 аттестация | | |
| 1 | Контрольная работа № 1 | 0 – 15 |
| 2 | Контрольная работа № 2 | 0 – 25 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 0 – 40 |
| 2 аттестация | | |
| 3 | Контрольная работа № 3 | 0 – 18 |
| 4 | Контрольная работа № 4 | 0 – 10 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 0 – 28 |
| 3 аттестация | | |
| 5 | Контрольная работа № 5 | 0 – 15 |
| 6 | Контрольная работа № 6 | 0 – 17 |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию | | 0 – 32 |
| ВСЕГО | | 0 – 100 |

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:

| Название ЭБС | Наименование организации | Ссылка на сайт | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|--------------------------|---|---|
| Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ | ТИУ, БИК | http://webirbis.tsogu.ru/ | 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» | http://e.lanbook.com | 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» |

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| | | | <p>«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»</p> |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | http://www.elibrary.ru | 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» | www.iprbookshop.ru | 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» | www.studentlibrary.ru | 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» | www.biblio-online.ru | 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» | https://www.book.ru/ | 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:

- Microsoft Windows;

- Microsoft Office Professional.

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 | - | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть. |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическим занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересных вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу численные методы, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и

навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

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. 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, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, 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 студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода

преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное

значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Численные методы

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| | | 1 - 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов. | 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 |
| | | 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 |
| | | 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

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Ковалев, Протас Иванович. Численные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 220400.62 "Управление в технических системах" очной и заочной форм обучения / П. И. Ковалев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 56 с. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/02/5_1.pdf . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Гапанович, Владимир Сергеевич. Методы решения оптимизационных задач [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Гапанович, И. В. Гапанович ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 272 с. : граф., табл. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/ | ЭР* | 30 | 100 | - |
| 3 | Численные методы [] : Учебное пособие / О. В. Гателюк. - Электрон. дан. col. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 140 с. http://www.biblio-online.ru/ | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 4 | Численные методы [] : Учебник и практикум / У. Г. Пирумов. - 5-е изд., пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 421 с. http://www.biblio-online.ru/ | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 5 | Численные методы. Основы научных вычислений [] : Учебник и практикум / В. Е. Зализняк. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 356 с. http://www.biblio-online.ru/ | ЭР* | 30 | 100 | + |

Заведующий кафедрой _____ О.М. Барбаков

«31» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«31» августа 2021 г.
М.П.