

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
16.04.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Электротехнологии и электрооборудование

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 5 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Баракин Н.С.

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Цокур Д.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №709, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	16.04.2024
2	Энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	16.04.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах планирования научного эксперимента и обработки его результатов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ статистических исследований;;
- изучение современных методов планирования научного эксперимента;;
- изучение способов проведения, организации и оптимизации научного эксперимента;;
- обработка полученных в ходе эксперимента результатов с помощью персональных компьютеров и программного обеспечения STATISTICA 6.0. и Excel;
- Освоение работы с оборудованием для автоматизации проведения эксперимента..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Владеет анализом проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знает анализ методов и способов решения исследовательских задач

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Умеет анализировать методы и способы решения исследовательских задач

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеет анализом методов и способов решения исследовательских задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Методика экспериментальных исследований» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, Заочная форма обучения - 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	33	1		14	18		39	Зачет
Второй семестр	144	4	37	5			16	16	80	Курсовая работа Экзамен (27)
Всего	216	6	70	6		14	34	16	119	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	13	1	4	6	2		59	Зачет (4) Контрольная работа
Второй семестр	144	4	19	5			4	10	116	Курсовая работа Экзамен (9)
Всего	216	6	32	6	4	6	6	10	175	9

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

		ная				а	ы	с
--	--	-----	--	--	--	---	---	---

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Методика экспериментальных исследований электроустановок	189	6	14	34	16	119	УК-1.1 ОПК-4.1
Тема 1.1. Методология проведения эксперимента	72	1	14	18		39	
Тема 1.2. Методика экспериментальных исследований электроустановок в сельском хозяйстве	117	5		16	16	80	
Итого	189	6	14	34	16	119	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Методика экспериментальных исследований электроустановок	203	6	6	6	10	175	УК-1.1 ОПК-4.1
Тема 1.1. Методология проведения эксперимента	68	1	6	2		59	
Тема 1.2. Методика экспериментальных исследований электроустановок в сельском хозяйстве	135	5		4	10	116	
Итого	203	6	6	6	10	175	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Методика экспериментальных исследований электроустановок

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 175ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 34ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 119ч.)

Тема 1.1. Методология проведения эксперимента

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 59ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 39ч.)

Анализ результатов эксперимента.

Параметры и критерии качества регрессионного уравнения.

Методика планирования и проведения эксперимента.

Автоматизация эксперимента.

Тема 1.2. Методика экспериментальных исследований электроустановок в сельском хозяйстве

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 116ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 80ч.)

Структура научного экспериментального исследования. Основные термины и понятия.

Построение эксперимента с применением тепловизионного исследования электрооборудования.

Ультразвук и его применение. Ультразвуковая дефектоскопия.

Методологические и технические основы снижения потерь в сельских электрических сетях.

Методы расчета технологических потерь в сетях 0,4 - 10 кВ. Технические средства снижения потерь в сельских электрических сетях.

Построение эксперимента при исследовании энергосберегающего электропривода.

Методика испытаний электрических машин (Асинхронный генератор, Асинхронный двигатель, синхронный генератор, трансформатор)

Прикладное программное обеспечение для проведения и прогнозирования эксперимента.

Методика экспериментального исследования сварочных устройств.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Методика экспериментальных исследований электроустановок

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какую характеристику имеет источник питания сварочной дуги:

крутопадающую

возрастающую

жесткую

линейную

квадратичную

2. Зависимость напряжения на выводах асинхронного генератора от тока нагрузки:

внешняя характеристика

характеристика короткого замыкания

регулирующая характеристика

линейная характеристика

характеристика холостого хода

3. Что служит источником реактивной мощности для автономного асинхронного генератора:

конденсаторы

реакторы

индуктивность

реостаты

не требуется источником реактивной мощности

4. Главным условием самовозбуждения асинхронного генератора является пересечение характеристик :

намагничивания асинхронного генератора и конденсатора

короткого замыкания асинхронного генератора и конденсатора

внешней асинхронного генератора и конденсатора

намагничивания асинхронного генератора и реактора

внешней асинхронного генератора и реактора

5. Каким должно быть напряжение холостого хода на выводах источника питания сварочной дуги:

60-90 В

18-26 В

220 В

380 В

660 В

6. Какой нагрев используют в электродном водонагревателе?

Прямой нагрев сопротивлением

Диэлектрический

Индукционный

СВЧ

7. Для автоматического переключения обмоток электродвигателя можно использовать

активные сопротивления

катушки индуктивности

трансформаторы тока

магнитные пускатели

трансформаторы напряжения

8. Из опыта холостого хода при номинальном напряжении определяется мощность х.х. - $P_{хх}$. В каких частях трансформатора расходуется эта мощность?

в первичной обмотке

в первичной и во вторичной обмотках

в стали магнитопровода трансформатора

в стали магнитопровода трансформатора и в первичной обмотке

в стали магнитопровода трансформатора и в первичной и во вторичной обмотках.

9. От чего зависит частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя?

напряжения сети

мощности двигателя

нагрузки на валу двигателя

схемы соединения обмотки статора

частоты питающего тока

10. Для увеличения выдачи в сеть активной мощности синхронного генератора работающего параллельно с сетью, необходимо:

уменьшить приложенный к его валу внешний момент

увеличить ток возбуждения

уменьшить ток возбуждения

увеличить частоту вращения генератора
увеличить приложенный к его валу внешний момент

11. В матрице эксперимента 4 фактора и 5 уровней, каково количество опытов (полный факторный эксперимент)?

- 625.
- 9.
- 45.
- 54.

12. В матрице эксперимента 4 фактора и 3 уровня, каково количество опытов (полный факторный эксперимент)?

- 81.
- 7.
- 12.
- 43

13. В матрице эксперимента 3 фактора и 3 уровня, каково количество опытов (полный факторный эксперимент)?

- 27.
- 6.
- 9.
- 10.

14. При каком значении остаточной дисперсии регрессионное уравнение хуже всего:

- 4500.
- 1200.
- 1400.
- 4000.

15. При каком значении остаточной дисперсии регрессионное уравнение лучше:

- 10200.
- 10300.
- 10320.
- 10400.

16. Адекватно ли регрессионное уравнение, если остаточная дисперсия равна 754:

По значению остаточной дисперсии нельзя судить об адекватности модели.

- Да.
- Нет.

Затрудняюсь ответить.

17. Адекватно ли регрессионное уравнение, если расчётное значение t-критерия равно 13, а его табличное значение равно 5,1:

- Да.
- Нет.

Затрудняюсь ответить.

По t-критерию нельзя судить об адекватности модели.

18. При каком значении уровня значимости p результат не будет статистически значимым при условии что $P=0,95$:

- при $p=0,08$.
- при $p=0,02$.
- при $p=0,03$.

при $p=0,04$.

19. При каком значении уровня значимости p результат будет статистически значимым при условии что $P=0,95$:

при $p=0,03$.

при $p=0,06$.

при $p=0,07$.

при $p=0,08$.

20. Если уровень значимости $p=0,07$, то доверительная вероятность P равна:

0,93.

3.

23.

0,00023.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

1. Предмет, объект, специфика методологии естественных, логико-математических, инженерно-технических наук.
2. Цели и задачи научного познания. Понятие научной новизны, научной проблемы и научной задачи.
3. Гипотеза, теория, концепция, понятие гипотезы.
4. Понятие научного факта. Проблема теоретической загруженности фактов в философии науки.
5. Основные концепции истины и их отражение в научном познании.
6. Язык науки. Естественные и искусственные языки научного познания.
7. Метод и методология. Значение проблемы метода в формировании науки. Классификация методов научного познания.
8. Эмпирический и теоретический уровень научного познания: проблема первичности и проблема взаимосвязи.
9. Системный подход в науке.
10. Логика и математика в структуре научного познания.
11. Предпосевная обработка семян током высокого напряжения промышленной частоты. Методы проведения эксперимента.
12. Природа и основные проявления ультразвука, использование в технологических и биологических процессах, измерительной технике, научных исследованиях. Методы проведения эксперимента.
13. Обработка и стерилизация электрическим током влажных кормовых материалов и кормосмесей. Методы проведения эксперимента.
14. Проблемные вопросы: использование электрических разрядов для обеззараживания навоза, крошения и дезинфекции почвы. Методы проведения эксперимента.

2. Вопросы к зачету

1. Электрические изгороди. Действие импульсов тока на живой организм. Допустимые напряжения и величины токов. Методы проведения эксперимента.
2. Электроимпульсная обработка растительного сырья. Электроплазмолиз зеленых кормов для интенсификации их обеззараживания и сушки. Методы проведения эксперимента.
3. Обработка семян токами высокой частоты. Методы проведения эксперимента.
4. Электрогидравлический метод. Физическая сущность метода, принципиальная

электрическая схема, применение. Методы проведения эксперимента.

5. Проблемные вопросы: электризация семян и почвы постоянным и переменным током, электрохимическое обогащение почв микроэлементами. Методы проведения эксперимента.

6. Обработка кормов, обеззараживание сточных вод, навоза электрогидравлическим методом. Методы проведения эксперимента.

7. Проблемные вопросы: использование электролиза для обеззараживания воды, дезинфекции доильной аппаратуры и молочной посуды солевыми растворами. Методы проведения эксперимента.

8. Применение электрогидравлического эффекта для первичной обработки шерсти, пастеризация и гомогенизация молока. Методы проведения эксперимента.

9. Электроимпульсная технология, как эффективный метод интенсификации технологических процессов и снижения их энергоемкости. Сущность метода.

10. Генераторы электрических импульсов, их виды, определение основных параметров. Методы проведения эксперимента.

11. Магнитная обработка воды. Сущность явления, применение. Методы проведения эксперимента.

12. Высоковольтные источники питания для установок ЭИТ. Методы проведения эксперимента.

13. Ультразвуковая мойка доильной аппаратуры, молочной посуды. Методы проведения эксперимента.

Очная форма обучения, Второй семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Курсовая работа - Расчет экспериментального стенда с асинхронным генератором
1. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам релейно-контактной логики
2. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого реле ПР114
3. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
4. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
5. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам релейно-контактной логики
6. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого реле ПР114
7. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
8. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
9. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи регулировочной характеристики по средствам релейно-контактной логики
10. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи регулировочной характеристики по средствам программируемого реле ПР114
11. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи регулировочной характеристики по средствам программируемого контроллера

- Страница 13 из 26

программируемого реле ПР114

22. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения двигательной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

23. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения двигательной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

24. Расчет асинхронной в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого реле ПР114

25. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

26. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

27. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам релейно-контактной логики

28. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого реле ПР114

29. Расчет асинхронной в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

30. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

1. Методика экспериментальных исследований стационарных и автономных источников питания сварочной дуги.
2. Методика экспериментальных исследований современных сварочных инверторных источников питания.
3. Параметры и основные характеристики асинхронных двигателей. Методика экспериментальных исследований.
4. Современные приборы и аппараты для повышения надежности и долговечности электрооборудования.
5. Методологические и технические основы снижения потерь в сельских электрических сетях. Методы расчета технологических потерь в сетях 0,4 - 10 кВ.
6. Технические средства снижения потерь в сельских электрических сетях.
7. Системы автономного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
8. Методика экспериментальных исследований асинхронных генераторов для систем автономного электроснабжения.
9. Методика экспериментальных исследований при параллельной работе асинхронного генератора с сетью.
10. Параметры и режимы работы асинхронных генераторов. Вопросы стабилизации напряжения автономных асинхронных генераторов.

2. Вопросы к экзамену

1. Отличительные особенности схемы замещения АД и АГ.
2. Схема замещения и математическая модель асинхронного генератора.

3. Методика экспериментальных исследований асинхронных машин.
4. Автотрансформаторные статорные обмотки АГ. Методики испытания АГ.
5. Параметры и характеристики асинхронных генераторов.
6. Методика исследования асинхронных генераторов.
7. Результаты испытаний опытных образцов асинхронных генераторов.
8. Результаты испытаний опытных образцов синхронных генераторов.
9. Методика экспериментальных исследований синхронных генераторов.
10. Методика экспериментальных исследований силовых трансформаторов.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

1. Предмет, объект, специфика методологии естественных, логико-математических, инженерно-технических наук.
2. Цели и задачи научного познания. Понятие научной новизны, научной проблемы и научной задачи.
3. Гипотеза, теория, концепция, понятие гипотезы.
4. Понятие научного факта. Проблема теоретической загруженности фактов в философии науки.
5. Основные концепции истины и их отражение в научном познании.
6. Язык науки. Естественные и искусственные языки научного познания.
7. Метод и методология. Значение проблемы метода в формировании науки. Классификация методов научного познания.
8. Эмпирический и теоретический уровень научного познания: проблема первичности и проблема взаимосвязи.
9. Системный подход в науке.
10. Логика и математика в структуре научного познания.
11. Предпосевная обработка семян током высокого напряжения промышленной частоты. Методы проведения эксперимента.
12. Природа и основные проявления ультразвука, использование в технологических и биологических процессах, измерительной технике, научных исследованиях. Методы проведения эксперимента.
13. Обработка и стерилизация электрическим током влажных кормовых материалов и кормосмесей. Методы проведения эксперимента.
14. Проблемные вопросы: использование электрических разрядов для обеззараживания навоза, крошения и дезинфекции почвы. Методы проведения эксперимента.

2. Вопросы к зачету

1. Электрические изгороди. Действие импульсов тока на живой организм. Допустимые напряжения и величины токов. Методы проведения эксперимента.
2. Электроимпульсная обработка растительного сырья. Электроплазмолиз зеленых кормов для интенсификации их обеззараживания и сушки. Методы проведения эксперимента.
3. Обработка семян токами высокой частоты. Методы проведения эксперимента.
4. Электрогидравлический метод. Физическая сущность метода, принципиальная электрическая схема, применение. Методы проведения эксперимента.
5. Проблемные вопросы: электризация семян и почвы постоянным и переменным током, электрохимическое обогащение почв микроэлементами. Методы проведения эксперимента.
6. Обработка кормов, обеззараживание сточных вод, навоза электрогидравлическим методом. Методы проведения эксперимента.
7. Проблемные вопросы: использование электролиза для обеззараживания воды, дезинфекции доильной аппаратуры и молочной посуды солевыми растворами. Методы проведения эксперимента.
8. Применение электрогидравлического эффекта для первичной обработки шерсти, пастеризация и гомогенизация молока. Методы проведения эксперимента.

9. Электроимпульсная технология, как эффективный метод интенсификации технологических процессов и снижения их энергоемкости. Сущность метода.
10. Генераторы электрических импульсов, их виды, определение основных параметров. Методы проведения эксперимента.
11. Магнитная обработка воды. Сущность явления, применение. Методы проведения эксперимента.
12. Высоковольтные источники питания для установок ЭИТ. Методы проведения эксперимента.
13. Ультразвуковая мойка доильной аппаратуры, молочной посуды. Методы проведения эксперимента.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Главным условием самовозбуждения асинхронного генератора является пересечение характеристик
намагничивания асинхронного генератора и конденсатора
короткого замыкания асинхронного генератора и конденсатора
внешней асинхронного генератора и конденсатора
намагничивания асинхронного генератора и реактора
внешней асинхронного генератора и реактора

Заочная форма обучения, Второй семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Курсовая работа - Расчет экспериментального стенда с асинхронным генератором
1. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам релейно-контактной логики
2. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого реле ПР114
3. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
4. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для проведения опыта холостого хода по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
5. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам релейно-контактной логики
6. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого реле ПР114
7. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD
8. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи внешней характеристики по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC
9. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи регулировочной характеристики по средствам релейно-контактной логики
10. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи регулировочной характеристики по средствам программируемого реле ПР114
11. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда

для записи регулировочной характеристики по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

2. Курсовая работа - Расчет экспериментального стенда с асинхронным генератором

- [illegible]

стенда для записи режима подключения двигательной нагрузки по средствам программируемого реле ПР114

22. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения двигательной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

23. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения двигательной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

24. Расчет асинхронной в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого реле ПР114

25. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

26. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения реактивной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

27. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам релейно-контактной логики

28. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого реле ПР114

29. Расчет асинхронной в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке LD

30. Расчет асинхронной машины в генераторном режиме с разработкой испытательного стенда для записи режима подключения выпрямительной нагрузки по средствам программируемого контроллера ПЛК160 на языке SFC

Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

1. Методика экспериментальных исследований стационарных и автономных источников питания сварочной дуги.
2. Методика экспериментальных исследований современных сварочных инверторных источников питания.
3. Параметры и основные характеристики асинхронных двигателей. Методика экспериментальных исследований.
4. Современные приборы и аппараты для повышения надежности и долговечности электрооборудования.
5. Методологические и технические основы снижения потерь в сельских электрических сетях. Методы расчета технологических потерь в сетях 0,4 - 10 кВ.
6. Технические средства снижения потерь в сельских электрических сетях.
7. Системы автономного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
8. Методика экспериментальных исследований асинхронных генераторов для систем автономного электроснабжения.
9. Методика экспериментальных исследований при параллельной работе асинхронного генератора с сетью.
10. Параметры и режимы работы асинхронных генераторов. Вопросы стабилизации напряжения автономных асинхронных генераторов.

2. Вопросы к экзамену

1. Отличительные особенности схемы замещения АД и АГ.

2. Схема замещения и математическая модель асинхронного генератора.
3. Методика экспериментальных исследований асинхронных машин.
4. Автотрансформаторные статорные обмотки АГ. Методики испытания АГ.
5. Параметры и характеристики асинхронных генераторов.
6. Методика исследования асинхронных генераторов.
7. Результаты испытаний опытных образцов асинхронных генераторов.
8. Результаты испытаний опытных образцов синхронных генераторов.
9. Методика экспериментальных исследований синхронных генераторов.
10. Методика экспериментальных исследований силовых трансформаторов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Беляк, О.А. Математические модели и экспериментальные исследования — основа конструирования гетерогенных антифрикционных материалов: Монография / О.А. Беляк, В.И. Колесников. - Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2021. - 216 с. - 978-5-9221-1916-0. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2124/2124273.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Шумаев В. В. Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии: в 2 частях. Ч.1: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / Шумаев В. В.. - Пенза: ПГАУ, 2023. - 116 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/382001.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Экспериментальные исследования в электроэнергетике и агроинженерии: Учебное пособие / В.Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин, С.В. Аникуев. - 1 - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 96 с. - 978-5-16-009791-6. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1946/1946462.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Лetyагин И. Ю. Математическое моделирование и основы научных исследований в сварке. Статистическая обработка и планирование эксперимента / Лetyагин И. Ю.. - 2-е изд., испр. и доп. - Пермь: ПНИПУ, 2021. - 203 с. - 978-5-398-02571-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/239804.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Основы экспериментально-исследовательской деятельности и планирование эксперимента: практикум / Манаков А. Л., Ильиных А. С., Кочергин В. И., Гадай М. С.. - Новосибирск: СГУПС, 2022. - 119 с. - 978-5-00148-260-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/356216.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Химченко,, А. В. Планирование эксперимента: учебное пособие / А. В. Химченко,, Н. И. Мищенко,, В. В. Быков,. - Планирование эксперимента - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 127 с. - 978-5-4487-0793-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110117.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Реброва, И.А. Планирование эксперимента: Учебное пособие / И.А. Реброва. - 2 - Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, 2022. - 110 с. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2110/2110886.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Планирование эксперимента: учебно-методическое пособие и варианты заданий для контрольной работы / сост. Т. М. Пугачева. - Планирование эксперимента - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 66 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90698.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Шацов А. А. Организация и математическое планирование эксперимента / Шацов А. А., Гребеньков С. К.. - Пермь: ПНИПУ, 2020. - 83 с. - 978-5-398-02292-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/239642.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://simintech.ru/> - SimInTech: программный компонент для моделирования работы САУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

107эл

датчик влажности и температуры KPL 3/5 - 0 шт.

двигатель электр.П-51 - 0 шт.

дробилка ДШК - 0 шт.

измеритель параметров защитного отключения ПЗО-500 ПРО - 0 шт.

измеритель параметров петли "фаза-нуль" ИНФ-200 - 0 шт.

измеритель показателей качества эл. энергии Ресурс-UF2V-0N52-5-100-1000 - 0 шт.

измеритель сопротивления ИС-10 базовый комплектация с клещами - 0 шт.

иономер И-500 - 0 шт.

киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

компьют.Р4 2,33/2x1024/250Gb/20* - 0 шт.

компьют.Р4 2.4/512Mb/160Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р4 3.2/1024/250GB/19 - 0 шт.

компьют.Р-4/256/40Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р-4/512/80Gb/17 - 0 шт.

компьютР-4/3C/512/120Gb/DVD/18 - 0 шт.

Компьютер C654751Ц NL-AMD / Asus TUF GAMING X570-PLUS/4x32GB (монитор Samsung) - 0 шт.

Лаборатория

109эл

киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

кондиционер CS-YW9MKD с установкой - 0 шт.

ПЧВ102-1K5-В Овен Преобразователь частоты векторный - 0 шт.

реле ТТИ - 0 шт.

СПК 105 Овен Панель оператора программируемая (панельный контроллер) - 0 шт.

СПК207-220.03.00-CS-WEB Овен Панельный программ. лог. контроллер, Web-visu - 0 шт.

стенд проверки парам.УВТЗ-5М - 0 шт.

тепловизионный комплект - 0 шт.

термообразователь - 0 шт.

токовые клещи АТК-2209 - 0 шт.

трибуна мультимедийная - 0 шт.

эл.газоанализатор Капе 400 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной

аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами,

тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических

и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части;

выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)