

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование жидкостных ракетных двигателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Н4 Электротехника

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Н4 Электротехника

Усольцев Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Н4 Электротехника**

Заведующий кафедрой Матвеев П.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Саваровский А.А., к.т.н.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментальные исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ОПК-1**

*знания:*

схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур;  
закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС;  
законы Кирхгофа;  
виды эквивалентных преобразований пассивных элементов цепи;  
понятие мощности, уравнение баланса мощностей в электрической цепи;  
активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги между напряжениями и токами;  
физический смысл и формулы расчета мощностей;  
основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
особенность работы по схемам «звезда» и «треугольник», соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
понятие вольт-амперной характеристики (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов;  
физические основы работы и свойства р-п перехода, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов;  
схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных);  
схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, функциональные схемы операционных усилителей;  
назначение и функциональные схемы основных устройств цифровой электроники (логические комбинационные, на основе триггеров, арифметико-логические);  
назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов;  
устройство и принцип действия машин постоянного тока, их механические характеристики;  
устройство, принцип действия и характеристики синхронных и асинхронных машин.;;;

*умения:*

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);  
рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома;  
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей;  
рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов;  
рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;  
определять линейные и фазные токи, мощность, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;

пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;

определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;

различать характеристики машин постоянного тока с разным типом возбуждения;

различать два типа асинхронных двигателей (с короткозамкнутым и фазным ротором);

различать различные типы синхронных машин по конструкции ротора.;;;

*навыки:*

навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;

методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;

навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;

методикой сборки электрических цепей и измерений синусоидальных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;

навыками измерения параметров электрической цепи с использованием магнитоэлектрических, электромагнитных, цифровых измерительных устройств.;;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1
2	4	<b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.</b> Тема 1. Основные понятия и определения; 1.1. Общие сведения, Цепи постоянного тока; 1.2. Основные элементы потребителей электроэнергии: ток, напряжение, мощность, и энергия в них; 1.3. Электрические схемы. Законы Ома и Кирхгофа; 1.4. Эквивалентные преобразования; 1.5. Режимы работы источников энергии в электрической цепи; ; Тема 2 Цепи переменного периодического тока; 2.1. Средние и действующие значения переменных величин; 2.2. Соотношение действующих значений напряжения и тока и сдвиг по фазе в цепи синусоидального переменного тока; 2.3. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.4. Аналитические интерпретации расчёта цепей по векторным диаграммам. Классический метод расчёта; 2.5. Применение комплексных чисел к расчёту электрических цепей. Комплексный метод расчёта; 2.6. Резонанс. Общее условие резонанса; Резонанс напряжений, резонанс токов; ; Тема 3 Трёхфазные цепи; 3.1. Основные понятия и определения; 3.2. Векторные диаграммы генератора и нагрузки в трёхфазных цепях; 3.3. Трёхфазная нагрузка, соединённая звездой; 3.4. Трёхфазная нагрузка, соединённая треугольником; 3.5. Мощность трёхфазной цепи; ; Тема 4 Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях; 4.1. Постановка задачи и подход к её решению; 4.2. Начальные условия и законы коммутации; 4.3. Понятие о режимах работы электрооборудования; ; Тема 5 Магнитные цепи; 5.1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Нелинейные цепи. Магнитные материалы.	46	22	14	8	24	40
2	4	<b>Раздел 2. Электрические машины.</b> Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы; 6.1. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока; 6.2. Трансформатор: устройство, принцип действия; 6.3. Некоторые разновидности трансформаторов; □ автотрансформаторы; □ измерительные трансформаторы; ; Тема 7. Общие сведения об электрических машинах; 7.1. Общие принципы действия электрических машин; 7.2. Создание магнитного поля возбудителя; 7.3. О номинальных данных электрических машин; ; Тема 8. Машины постоянного тока; 8.1. Устройство машин постоянного тока; 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению; 8.3. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением; 8.4. Генераторы постоянного тока с самовозбуждением; 8.5. Управление двигателями (регулирование) – предварительные замечания; 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока с независимым возбуждением и двигателей с параллельным возбуждением; 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы; 8.8. Двигатели с последовательным и со смешанным возбуждением; 8.9. Краткие сведения об устройстве якоря. Реакция якоря; ; Тема 9 Асинхронные машины; 9.1. Устройство и принцип действия асинхронной машины ; 9.2. Асинхронная машина с заторможенным ротором; 9.3. Схемы замещения асинхронной машины; 9.4. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя; 9.5. Регулирование асинхронных двигателей; 9.6. Рабочие характеристики и ненормальные режимы работы асинхронного двигателя; 9.7. Асинхронные двигатели с пассивным ротором. Асинхронные нагружающие устройства. Асинхронные муфты; 9.8. Создание вращающегося магнитного поля в однофазной и двухфазной системах обмоток переменного тока; 9.9. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели; ; Тема 10. Синхронные машины; 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; 10.2. Схемы замещения и векторные диаграммы идеализированной синхронной машины; 10.3. Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя; 10.4. Реактивная мощность синхронного двигателя; 10.5. Подключение синхронного генератора к сети. Пуск в ход синхронного двигателя; Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	48	23	14	9	25	40
2	4	<b>Раздел 3. Силовая электроника.</b> Тема 12 Элементная база современной силовой электроники. . 12.1. Полупроводниковые материалы. 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов. Классификация транзисторов. 12.3. Типовые схемы включения транзисторов. . Тема 13. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. 13.1. Выпрямители. 13.2. Инверторы. . Тема 14. Техническое применение силовых электронных устройств.	14	6	6	0	8	20
<b>Всего за 4 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. .	2
2		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
3		Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой.	3

4	Раздел 2.	Исследование трансформатора	3
5	Электрические машины.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и синхронного двигателя	3
6		Исследование двигатель постоянного тока.	3
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	5
2		Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	5
3		Тема 3. Трехфазные цепи.	5
4		Тема 4. Переходные процессы.	7
5		Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.	2
6	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 6. Устройство и характеристики однофазного трансформатора.	5
7		Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.	5
8		Тема 8. Устройство и характеристики двигателя постоянного тока.	5
9		Тема 9. Устройство и характеристики асинхронного двигателя	5
10		Тема 10. Устройство и характеристики синхронного двигателя	5
11	Раздел 3. Силовая электроника.	Тема 12. Полупроводниковые приборы	3
12		Тема 13. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	3
13		Тема 14. Техническое применение силовых электронных устройств.	2
Всего за 4 семестр			57

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4			Отч. по ЛР		Отч. по ЛР	ДР	ОС	ДЗ	Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР		ОС	ДЗ	ДР	ОС

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ОС – устный опрос студентов;
- ДЗ – домашнее задание.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. А. А. Усольцев. Электротехника. Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024, 20 экз.
5. Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <https://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой Н4 Электротехника.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением техническими системами; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью энергетических установок. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: физика, высшая математика и служит основой для освоения дисциплин: электробезопасность; пожарная безопасность; современные информационные технологии; технология производства; испытания изделий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.		
Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-5) . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-5) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф. Устинова, 2024 (все)	5
Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.		5
Тема 3. Трехфазные цепи.		5
Тема 4. Переходные процессы.		7
Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.		2
Итого по разделу 1		24
Раздел 2. Электрические машины.		
Тема 6. Устройство и характеристики однофазного трансформатора.	. Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-5)	5
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.		5
Тема 8. Устройство и характеристики двигателя постоянного тока.		5
Тема 9. Устройство и характеристики асинхронного двигателя		5
Тема 10. Устройство и характеристики синхронного двигателя		5
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Силовая электроника.		
Тема 12. Полупроводниковые приборы	Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника: Москва: Юрайт, 2019 (1-8)	3
Тема 13. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.		3
Тема 14. Техническое применение силовых электронных устройств.		2
Итого по разделу 3		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Результаты выполнения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме.

Критерии оценивания:

- правильное использование методики решения задачи;
- правильные результаты расчётов;
- аккуратное выполнение пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД;
- способность анализировать полученные результаты на их соответствие теории.

При правильном выполнении всех пунктов домашнего задания, аккуратном оформлении работы, способности анализировать полученные результаты и отвечать на вопросы, связанные с методиками расчета, использованными при выполнении задания, студент заслуживает оценку «Отлично». Основаниями для снижения оценки за выполненное домашнее задание являются:

- ошибки в расчётах;
- небрежное выполнение пояснительной записки;
- несоответствие оформления пояснительной записки требованиям ЕСКД;
- неверное или неполное теоретическое обоснование полученных результатов.

Оценка или баллы за домашние задания выставляется согласно технологической карте.

#### Устный опрос студентов

Студент должен правильно ответить на 4-5 основных вопросов преподавателя по теме опроса и, в случае неточных ответов, на несколько дополнительных вопросов

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном (рукописном) виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Содержание отчета по лабораторной работе должно отвечать требованиям, которые приведены в лабораторном практикуме с описанием данной работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать также ответы на контрольные работы. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений;
- некорректного составления графиков;
- отсутствия ответов на контрольные вопросы.

Оценка или баллы за лабораторную работу проставляются согласно технологической карте.

## **Экзамен**

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов и расчётной задачи.

Ответ на вопросы билета готовится в письменной форме в течение 40–60 мин.

Использование каких-либо источников информации при подготовке ответов категорически запрещается.

По завершении подготовки проводится собеседование по тематике билета и смежным вопросам.

В ответах рекомендуется приводить примеры из соответствующего лабораторного практикума.

Для положительной оценки необходимо правильное решение задачи билета.

Оценку "отлично" студент получает при полном раскрытии материала обоих вопросов билета и правильных ответах на дополнительные вопросы.

Оценку "хорошо" студент получает при неполном раскрытии материала одного или обоих вопросов билета, но компенсирует недостатки изложения материала правильными ответами на дополнительные вопросы.

Оценку "удовлетворительно" студент получает при неполном раскрытии материала одного из вопросов билета и отсутствии ответа на второй вопрос. При этом часть дополнительных вопросов вызывает у него затруднения.

Неудовлетворительную оценку студент получает при отсутствии решения задачи или ответов на вопросы билета.

Кроме того, студент имеет право на получение оценки в рамках промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными баллами согласно технологической карте.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	
2	4	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	46	22	14	8	24	40	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Устный опрос студентов
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	48	23	14	9	25	40	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Устный опрос студентов
2	4	Раздел 3. Силовая электроника.	14	6	6	0	8	20	Устный опрос студентов
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

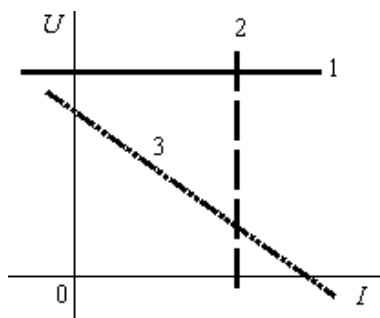
**ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

По каким признакам определяют эквивалентные синусоиды тока и напряжения?

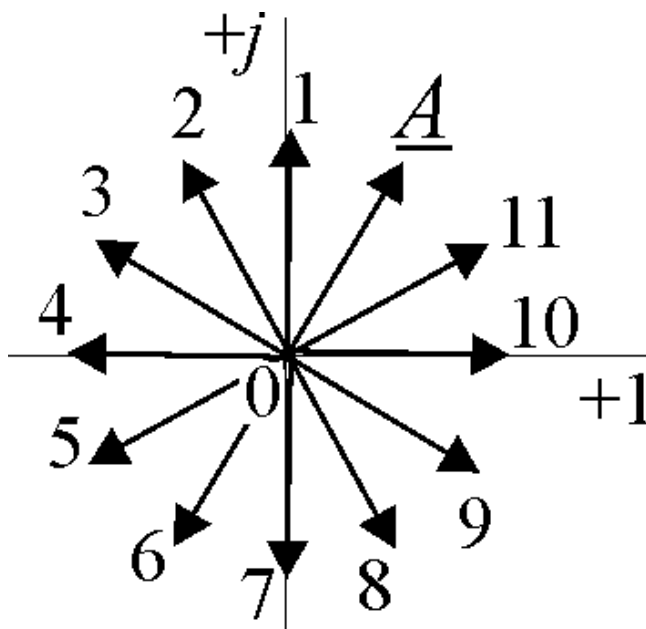
- 1) по равенству действующих значений с несинусоидальными величинами
- 2) по равенству амплитудных значений с несинусоидальными величинами
- 3) по равенству средних значений с несинусоидальными величинами
- 4) по равенству активной мощности для эквивалентных и несинусоидальных величин

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



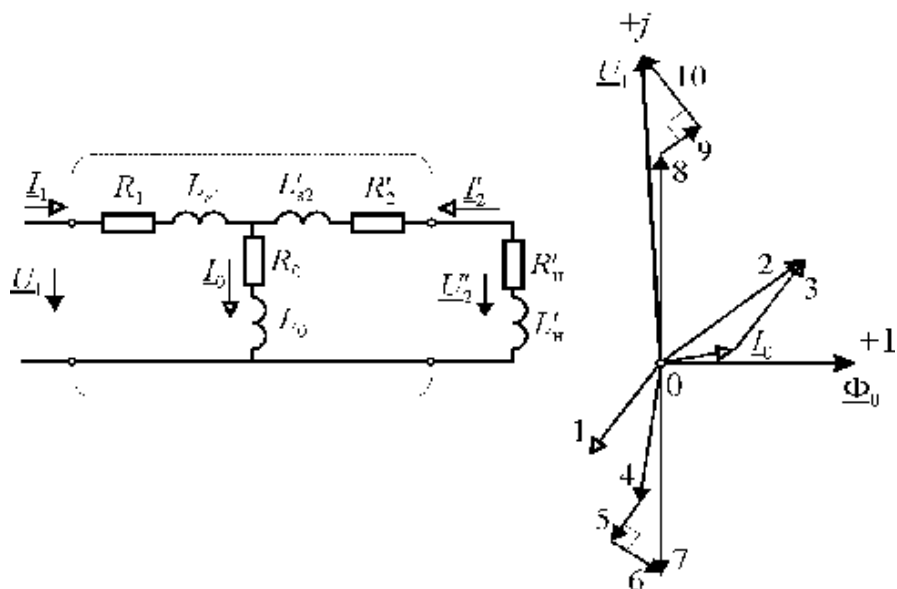
Укажите внешнюю характеристику реального источника ЭДС и геометрический параметр, соответствующий его внутреннему сопротивлению

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



Укажите вектор тока емкостного элемента, если вектор A соответствует падению напряжения на нём

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

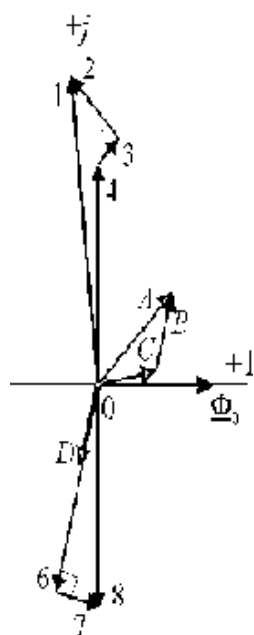


Укажите номера векторов, соответствующие:

1) току первичной обмотки трансформатора

2) току первичной обмотки трансформатора

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие



Укажите векторы

1) тока статора

2) тока ротора

3) тока намагничивания

асинхронного короткозамкнутого двигателя

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

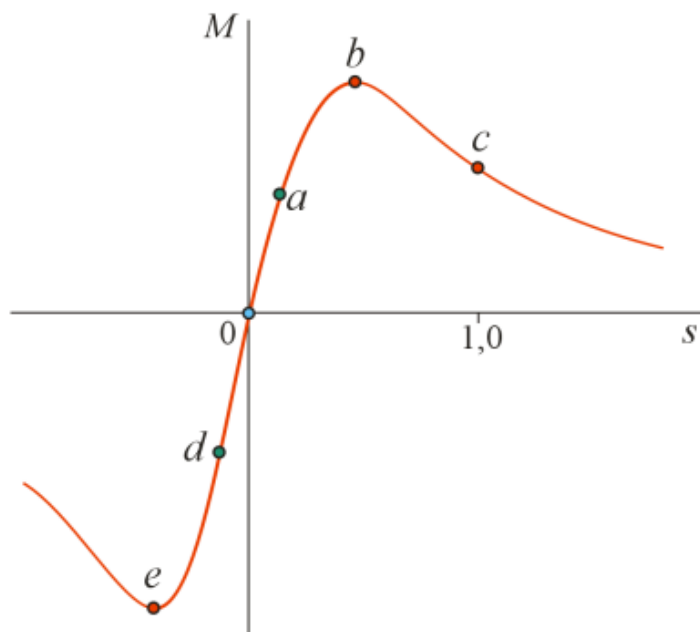
В какой последовательности отключают амперметр от вторичной обмотки измерительного трансформатора тока?

1) отключают амперметр

2) замыкают вторичную обмотку накоротко

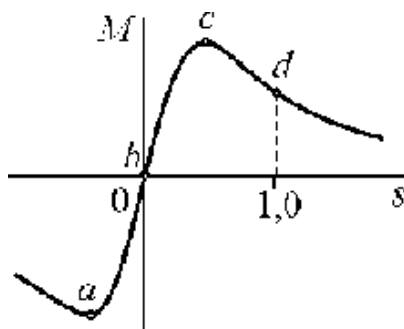


№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность



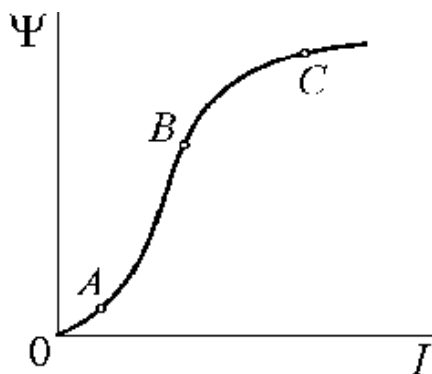
Укажите траекторию пуска асинхронного двигателя

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



Укажите точку опрокидывания в режиме двигателя

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

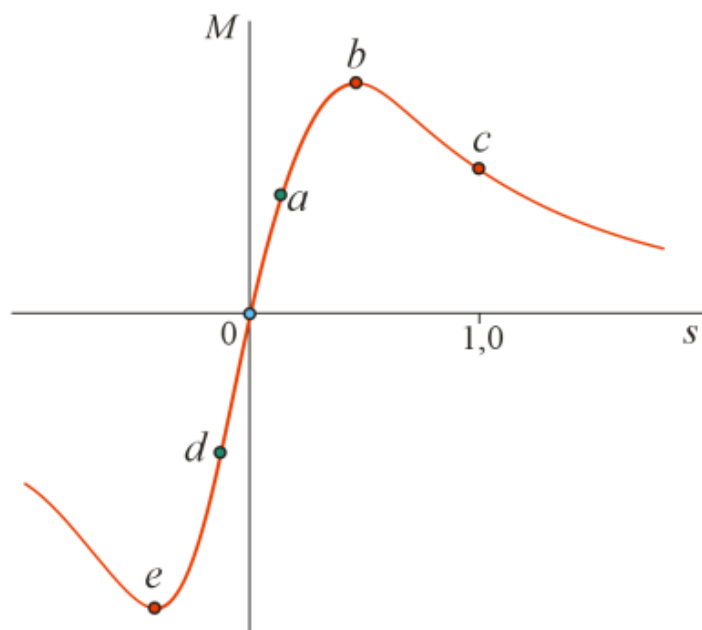


Укажите точку с максимальной статической индуктивностью

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой будет скорость холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения при снижении вдвое напряжения питания якоря, если до этого она составляла 1000 об/мин?

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов



Укажите точки, соответствующие устойчивой работе асинхронного двигателя

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие утверждения справедливы для трехфазной нагрузки, соединенной звездой с нулевым проводом?

- 1) линейный ток равен фазному
- 2) линейный ток равен разности двух фазных токов
- 3) линейное напряжение равно фазному
- 4) линейное напряжение равно разности двух фазных напряжений
- 5) ток нулевого провода равен сумме фазных токов
- 6) ток нулевого провода равен сумме линейных токов