

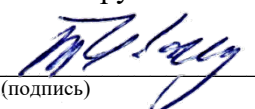


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный Федеральный Университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

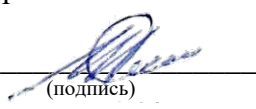
Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений


(подпись) Т.Э. Уварова

« 07 » марта 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники


(подпись) Н.В. Силин

« 07 » марта 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс - 2, семестр – 3

лекции – 36 час.

практические занятия – 36 час.

лабораторные работы - не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 14 /пр. 14 час.

всего часов аудиторной нагрузки - 72 час.

в том числе с использованием МАО - 28 час.

самостоятельная работа - 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену - 36 час.

курсовая работа/проект - не предусмотрена

зачет – не предусмотрен

экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники
Протокол № 1 от « 07 » марта 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Н.В. Силин

Составитель: ст. преп. А.Н. Шеин

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Discipline THEORETICAL BASES OF ELECTRICAL ENGINEERING was developed for students studying in the specialty 08.05.01 Construction of unique buildings and structures specialization "Construction of hydraulic structures of increased responsibility", is included in the basic part of Block 1 of the Discipline (modules) curriculum (index Б1.Б.19).

The total complexity of the discipline is 4 credits (144 hours). The curriculum includes: lectures (36 hours), practical classes (36 hours) and independent work of the student (72 hours, including 36 hours for preparing for the exam). Discipline is implemented on the 2nd course in the 3rd semester. Form of control in the discipline - the exam.

Instructor: Shein A.N.

To successfully study the discipline, the following preliminary competences should be formed for students:

- using the basic laws of the natural sciences in professional activities, using the methods of mathematical analysis and mathematical (computer) modeling, theoretical and experimental research (GCC-6, partially);

- the ability to identify the natural science essence of problems arising in the course of professional activity, to involve them in solving the corresponding physical and mathematical apparatus (GCC-7).

The planned results of training in this discipline (knowledge, skills, and possessions), correlated with the planned results of the development of the educational program, characterize the stages of the formation of the following general professional and professional competencies:

Code and wording of competence	Stages of formation of competence	
(GCC-6) using the basic laws of natural science disciplines in professional activity, applying methods of mathematical analysis and mathematical (computer) modeling, theoretical and experimental research	knows	The essence of the problems arising in the operation of the power supply system of unique buildings and structures
	knows how	formulate the physico-mathematical formulation of the problem in the design of the power supply system for high-rise buildings
	owns	mathematical apparatus for the development of a mathematical model of a power supply system for unique buildings
(PC-1) knowledge of the regulatory framework in the field of engineering surveys, the principles of designing buildings, structures, engineering systems and equipment, planning and development of populated areas	knows	main directions and prospects of development of power supply systems of unique structures
	knows how	correctly choose circuit solutions for power supply systems of unique structures
	owns	the fundamentals of modern methods for designing and calculating the power supply system for unique buildings and structures

To form the above competencies within the discipline, the following methods of active learning are used: lecture-conversation, discussion.

Purpose of the discipline:

- mastering the knowledge of the principles of construction and operation of electrical machines, chains.

Tasks of the discipline:

- studying the physical processes taking place in electrical circuits,
- methods for calculating electrical circuits with passive and active elements.

Main course literature:

1. General electrical engineering: textbook for academic undergraduate: [2 o'clock] Part 1 /

I. A. Danilov. Moscow: Yurayt, 2017. 426 p.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:841238&theme=FEFU>

Part 2 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:841239&theme=FEFU>

2. General electrical engineering: a textbook for bachelors: a textbook for non-electrotechnical universities and technical schools / I. A. Danilov. Moscow: Yurayt, [Yurayt Publishing House], 2013. 673 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:683894&theme=FEFU>

2014 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:786330&theme=FEFU>

2016 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:811982&theme=FEFU>

3. A complete guide to electrical equipment and electrical engineering (with examples of calculations) / E. A. Kireeva, S. N. Sherstnev; under total ed. S. N. Sherstneva. Moscow: KnoRus, 2012. 862 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666977&theme=FEFU>

4. Theoretical foundations of electrical engineering. Electrical circuits: a textbook for bachelors / L. A. Bessonov. Moscow: Yurayt, 2012. 701 p.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666523&theme=FEFU>

5. Theoretical foundations of electrical engineering. The electromagnetic field: a textbook for bachelors: a textbook for technical universities / L. A. Bessonov. Moscow: Yurayt, 2012. 317 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666524&theme=FEFU>

2013 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:694355&theme=FEFU>

6. Usoltsev A.A. General electrical engineering [Electronic resource]: a tutorial / Usoltsev AA - Electron. text data.— SPb .: ITMO University, 2009.— 302 c.— Access Mode:

<http://www.iprbookshop.ru/67413.html>

7. Electronics in the equipment of mining machines: a tutorial / V. A. Zhukov, V. S. Yablokova; Far Eastern Federal University. Vladivostok: Ed. House of the Far Eastern Federal University, 2012. 90 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670375&theme=FEFU>

8. Electrical Engineering and Electronics: a textbook for universities in the areas of training and specialties in the field of engineering and technology / M.V. Nemtsov. Moscow: KnoRus, 2016. 560 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:837906&theme=FEFU>

9. Electrical engineering and electronics: a textbook for universities / V. V. Kononenko, V. I. Mishkovich, V. V. Mukhanov [and others]; by ed. V.V. Kononenko. Rostov-on-Don: Phoenix, 2010. 778 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:419254&theme=FEFU>

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы электротехники»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений специализация» специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.22).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Цель дисциплины - освоение студентом знаний принципов построения и функционирования электрических машин, цепей.

Задачи дисциплины:

- изучение физических процессов, протекающих в электрических цепях,
- методов расчёта электрических цепей с пассивными и активными элементами.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, полученные обучающимися на занятиях по математике, физике, информатике в средней полной общеобразовательной школе и на младших курсах университета.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6, частично);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования общепрофессиональной и профессиональной компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	сущность проблем, возникающих при эксплуатации системы электроснабжения уникальных зданий и сооружений
	умеет	формулировать физико-математическую постановку задачи при проектировании системы электроснабжения высотных зданий
	владеет	математическим аппаратом для разработки математической модели системы электроснабжения уникальных зданий
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов	знает	основные направления и перспективы развития систем электроснабжения уникальных сооружений

проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	умеет	правильно выбирать схемные решения систем электроснабжения уникальных сооружений
	владеет	основами современных методов проектирования и расчета системы электроснабжения уникальных зданий и сооружений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекция-беседа, дискуссия.

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 часов)

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ (12час)

Лекция 1. Основные законы, элементы и параметры электрических цепей. Электрическая цепь однофазного синусоидального электрического тока. (2 часа).

Основные интегральные величины и понятия электромагнитного поля, применяемые в теории электрических цепей: напряжение u , электродвижущая сила e , ток i , заряд Q , магнитный поток Φ .

Определение условий, при которых можно описать процессы в электротехнических устройствах, используя такие понятия, как электродвижущая сила e , электрическое напряжение u , электрический заряд Q , электрический ток i , магнитный поток Φ . Определение смысла условно-положительных направлений тока и напряжения.

Пассивные идеализированные элементы электрических схем: сопротивление, индуктивность, емкость. Связи токов и напряжений на элементах. Определение электрической цепи и электрической схемы. Определение свойств цепи "пассивная" или "активная".

Характеристика элементов электрических схем: R – сопротивления, L – индуктивности, C – емкости на основании научных абстракций теории электрических цепей. Уравнения, связывающие мгновенные токи и напряжения на элементах.

Лекция 2. Источники эдс и тока. Цепь синусоидального тока (2 часа)

Представление реальных генераторов источниками тока и напряжения и их взаимные преобразования.

Определение идеальных источников напряжения (источников ЭДС) и тока. Условные схемные и буквенные обозначения источников. Вольтамперные характеристики источников и их линейные схемы замещения с учетом потерь. Правила взаимных преобразований источников.

Законы Кирхгофа, система интегро-дифференциальных уравнений, описывающих электрическую цепь.

Выбор условно-положительных направлений токов в узлах или сечениях и условно-положительных направлений напряжений и источников ЭДС в контурах при формулировке первого и второго законов Кирхгофа. Формирование системы уравнений относительно токов с использованием связи между токами и напряжениями на элементах R, L, C . Расчет числа независимых уравнений по количеству ветвей и узлов цепи.

Лекция 3. Мощность цепи синусоидального тока (2 часа)

Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Баланс мощностей в электрической цепи.

Выражения мгновенной мощности источника через его мгновенный ток и напряжение на входе. Определение активной мощности двухполюсника при условии, что его ток и напряжение на входе периодические. Формула активной мощности для основных пассивных элементов цепи при условии, что ток и напряжение синусоидальны. Понятие реактивной мощности. Необходимость повышения коэффициента мощности.

Лекция 4. Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей. Преобразование схем электрических цепей (2 часа).

Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной (символической) форме.

Правила символического представления синусоидальных функций токов, напряжений и источников с помощью комплексных чисел, и их представления на комплексной плоскости в виде векторов. Основные свойства символических изображений: свойства линейности, особенности символических изображений производной и интеграла от синусоидальной функции.

Связь между комплексными сопротивлениями $\underline{Z} = \mathbf{R} + j\mathbf{X}$ и проводимостями $\underline{Y} = \mathbf{G} - j\mathbf{B}$ двухполюсников, а также связь между их активными и реактивными составляющими.

Связь между комплексными параметрами \underline{Z} и \underline{Y} двухполюсника, их выражения в показательной и алгебраической формах. Формулы, связывающие составляющие сопротивлений \mathbf{R} , \mathbf{X} и составляющие проводимостей \mathbf{G} , \mathbf{B} .

Лекция 5. Анализ линейных электрических цепей с помощью преобразований (последовательное, параллельное и смешанное соединения. "треугольник"–"звезда"). (2 часа)

Определение последовательного, параллельного и смешанного соединений участков цепи.

Выражения эквивалентных комплексных сопротивлений и проводимостей для последовательного и параллельного соединений.

Расчет схемы смешанного соединения.

Лекция 6. Резонанс в электрических цепях и частотные характеристики (2 часа)

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из последовательно соединенного резистора, емкости и индуктивности.

Наиболее общий признак режима резонанса. Условие резонанса напряжений. Выражения добротности \mathbf{Q} , затухания \mathbf{d} , волнового сопротивления ρ через параметры $\mathbf{R}, \mathbf{L}, \mathbf{C}$. Векторная диаграмма в режиме резонанса. Аналитические зависимости для частотных характеристик сопротивлений $\mathbf{X}(\omega), \mathbf{Z}(\omega)$ тока $\mathbf{I}(\omega)$, напряжений $\mathbf{U}_L(\omega), \mathbf{U}_C(\omega)$, угла сдвига фаз $\varphi(\omega)$ и построение графиков этих зависимостей.

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из параллельно соединенных резистора, индуктивности и емкости.

Условие резонанса токов. Добротность \mathbf{Q} , затухание \mathbf{d} , волновую проводимость γ . Векторная диаграмма. Аналитические зависимости частотных характеристик проводимостей $\mathbf{B}(\omega), \mathbf{Y}(\omega)$, токов $\mathbf{I}_G(\omega), \mathbf{I}_C(\omega), \mathbf{I}_L(\omega)$, угла сдвига фаз $\varphi(\omega)$ и построение графиков этих зависимостей.

Практическое значение резонанса напряжений и резонанса токов.

РАЗДЕЛ 2. ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ (2 часа)

Лекция 7. Цепи трехфазного тока. (2 часа)

Цепи трехфазного тока, способы соединений, линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи.

Мгновенные выражения трехфазной системы ЭДС, векторная диаграмма. Способы соединений "звезда" и "треугольник" для трехфазных источников и нагрузок.

Симметричные трехфазные цепи и их расчет, случай соединения "звезда".

Симметричный режим трехфазной цепи, сведение расчета к анализу тока в одной фазе. Соотношения между фазными и линейными напряжениями, векторная диаграмма.

Симметричные трехфазные цепи и их расчет, случай соединения "треугольник".

Сведение расчета к анализу тока в одной фазе, соотношения между фазными и линейными токами, векторная диаграмма, мощность симметричной трехфазной цепи.

Расчет несимметричных режимов трехфазных электрических цепей.

Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей.

РАЗДЕЛ 3. НЕСИНУСОИДАЛЬНЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ТОКИ И НАПРЯЖЕНИЯ (2 часа)

Лекция 8. Несинусоидальные периодические токи и напряжения (2 часа)

Возникновение несинусоидальных периодических токов

Порядок расчета цепей несинусоидального тока

Тригонометрический ряд Фурье

Влияние элементов цепи на форму кривой тока

Сглаживающие фильтры

Резонансные фильтры

Несинусоидальные периодические токи и напряжения

РАЗДЕЛ 4. ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ (4 часа)

Лекция 9. Переходные процессы в электрических цепях. Классический метод (2 часа)

Возникновение переходного процесса

Правила коммутации

Цепи первого порядка

Цепи второго порядка

Классический метод

Лекция 10. Операторный метод. (2 часа)

Преобразование Фурье

Составление операторных схем

Теорема разложения

РАЗДЕЛ 5. НЕЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ (2 часа)

Лекция 11. Нелинейные электрические и магнитные цепи. (2 часа)

Нелинейные резистивные цепи (графический метод расчета токов и напряжений при последовательном, параллельном, смешанном соединениях нелинейных двухполюсников; семейства ВАХ электронного триода, биполярного транзистора, рабочая точка, дифференциальные параметры электронных приборов, схемы замещения приборов, зависимые источники).

Магнитные цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задача). Нелинейные цепи переменного тока.

РАЗДЕЛ 6. ТРАНСФОРМАТОРЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ (12 час.)

Лекция 12. Трансформаторы. (2 часа).

Трансформаторы. Устройство и принцип действия трансформатора. Основные уравнения и характеристики трансформатора. Особенности работы трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

Лекция 13. Электрические машины постоянного и переменного тока. (2 часа)

Классификация электрических машин

Устройство и принцип действия электрических машин.

Обратимость электрических машин.

Лекция 14. Асинхронные двигатели. (2 часа)

Асинхронный двигатель. Устройство

Основные характеристики асинхронного двигателя: механическая, рабочие характеристики.

Пуск, регулирование частоты вращения ротора, тормозные режимы асинхронного двигателя.

Лекция 15. Синхронные двигатели и генераторы (2 часа)

Устройство синхронной машины

Уравнения генератора

Уравнения двигателя

Механическая характеристика синхронного двигателя

Пуск синхронного двигателя

Лекция 16. Двигатели постоянного тока (2 часа)

Двигатели постоянного тока,

схемы возбуждения,
основные характеристики.
Пуск, регулирование частоты вращения ротора,
тормозные режимы двигателей постоянного тока.

Лекция 17. Генераторы постоянного тока (2 часа).

Генераторы постоянного тока.
Схемы возбуждения
Основные уравнения и характеристики.

Лекция 18 Заключительная лекция. (2 часа).

Подведение итогов курса. О применении полученных знаний в практической деятельности – электроснабжении зданий, промышленности.
Обсуждение вопросов, возникших при изучении курса ТОЭ.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (36 часов)

(в том числе семинаров с использованием интерактивных форм обучения – 20 час)

Занятие 1. Эквивалентные преобразования. Связь токов и напряжений на элементах цепи –
2 час

Преобразование последовательных, параллельных, смешанных
участков цепи с резистивными сопротивлениями
Связь тока и напряжения на резистивном элементе,
связь тока и напряжения на индуктивном элементе,
связь тока и напряжения на емкостном элементе

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, как преобразовать схемы в нестандартных ситуациях: непоследовательное, непараллельное в чистом виде соединение, а различные перекрещивающиеся схемы, схемы с некоторыми видами симметрии, схемы, где требуется преобразование звезды в треугольник и обратно, задачи из раздела олимпиадных)

Занятие 2. Цепи синусоидального тока. Комплексный метод -2час.

Амплитуда, фаза, начальная фаза, частота, угловая частота
Представление синусоидальной функции вращающимся радиусом-вектором
Действующее, среднее значение синусоидальной функции
Комплексная амплитуда

Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного, емкостного элементов

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, каковы преимущества тока постоянного, переменного, почему в промышленном производстве может быть выгоден ток переменный или постоянный

Занятие 3. Расчет цепей при последовательном соединении элементов - 2час

Второй закон Кирхгофа в комплексной форме
Полное сопротивление, комплексное сопротивление
Векторная диаграмма тока и напряжений при последовательном соединении элементов
R, L, C

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, как применить комплексный метод к расчету последовательной схемы, работа с комплексными сопротивлениями на калькуляторе, на компьютере. Возможность применения метода проводимости, сравнение методов.

Занятие 4. Расчет цепей при параллельном соединении элементов -2час

Первый закон Кирхгофа в комплексной форме

Полная проводимость, комплексная проводимость сопротивление

Векторная диаграмма тока и напряжений при параллельном соединении элементов R, L, C

Занятие 5. Смешанное соединение элементов -2час

Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме при смешанном соединении, эквивалентные преобразования при смешанном соединении на переменном токе

Полные сопротивление, проводимость, комплексные сопротивление, проводимость, характер цепи

Векторная диаграмма тока и напряжений при смешанном соединении элементов R, L, C.

Занятие 6. Мощность в цепи синусоидального тока -2час.

Мгновенная мощность

Активная мощность

Реактивная мощность

Полная мощность

Комплексная мощность

Занятие 7. Резонанс, частотные характеристики -2час.

Резонанс напряжений

Резонанс токов

Общий случай резонанса

Частотные характеристики и резонансные кривые

Занятие 8. Расчет сложных цепей -2час.

Составление уравнений по законам Кирхгофа для сложных цепей

Метод наложения

Метод эквивалентного генератора

Преобразование параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС

Занятие 9. Расчет трехфазной симметричной цепи -2час.

Симметричная звезда

Симметричный треугольник

Мощность симметричной трехфазной цепи

Переключение обмоток статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при пуске из звезды в треугольник, соотношение линейных токов в обеих схемах, мощности

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, какие преимущества трехфазной системы, какие возможности применения различных методов при расчете симметричной цепи. Чем вызвано широкое применение трехфазной цепи в промышленности.

Занятие 10. Расчет несимметричной трехфазной цепи -2час.

Метод двух узлов

Уравнения по законам Кирхгофа

Аварийные режимы в трехфазных цепях (обрывы, короткие замыкания)

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, к чему приводит отсутствие нулевого провода, какие последствия могут быть в жилых зданиях при обрывах фаз, коротких замыканиях, как оценить эти режимы, используя векторные диаграммы

Занятие 11. Несинусоидальные периодические токи и напряжения (2 часа)

Возникновение несинусоидальных периодических токов

Порядок расчета цепей несинусоидального тока

Тригонометрический ряд Фурье

Влияние элементов цепи на форму кривой тока

Сглаживающие фильтры

Резонансные фильтры

Занятие 12. Переходные процессы в электрических цепях. Классический и операторный методы (2 часа)

Возникновение переходного процесса

Правила коммутации

Цепи первого порядка

Цепи второго порядка

Классический метод

Преобразование Фурье

Составление операторных схем

Теорема разложения

Занятие 13. Расчет магнитной цепи постоянного тока- 2 час.

Прямая и обратная задачи

Метод двух узлов при расчете разветвленной цепи

Занятие 14. Расчет магнитной цепи переменного тока-2час.

Потери в стали, потери на гистерезис и вихревые токи

Катушка со сталью в цепи переменного тока

Трансформаторная ЭДС

Интерактивные методы: На занятии обсуждаются проблемы уменьшения потерь в стали, выбор материала, применение индукционного нагрева деталей в промышленности

Занятие 15. Расчет режимов работы трансформатора-2час

Основные уравнения однофазного трансформатора

Расчет параметров схемы замещения трехфазного трансформатора

Построение внешней характеристики, КПД $\eta(\beta)$

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, какие преимущества трансформатора, области применения, сокращение потерь. Чем вызвано широкое применение трансформаторов в промышленности, в быту.

Занятие 16. Расчет режимов работы асинхронного двигателя -2час.

Расчет режимов работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Расчет режимов работы асинхронного двигателя с фазовым ротором

Построение механической и рабочих характеристик асинхронного двигателя

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, какие преимущества асинхронного двигателя, неприменение асинхронного генератора. Область применения асинхронного двигателя. Достижения. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели, широко распространенные в промышленности и быту.

Занятие 17. Расчет режимов работы синхронных машин - 2час.

Расчет режимов работы синхронного генератора

Расчет режимов работы синхронного двигателя

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, какие преимущества синхронного двигателя, синхронного генератора. Чем вызвано широкое применение синхронных генераторов в промышленности.

Занятие 18. Расчет режимов работы двигателя постоянного тока -2час

Расчет режимов работы двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Расчет режимов работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

Расчет режимов работы двигателя постоянного тока смешанного возбуждения

Интерактивные методы: Обсуждение возможности применения машин постоянного тока и переменного тока в тех или иных областях промышленности

III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теоретические основы электротехники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).
- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Раздел 1. Электрические Цепи Синусоидального Тока. Основные Понятия	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6		
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10		
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12		
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6		
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10		
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12		
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6		
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10		
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12		
		2	Раздел 2 Трёхфазные цепи	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 15-20
					применение законов к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 21-25
					навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 26-27
(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.			Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 17-22		
	применение нормативных баз при изысканиях, проектировании инженерных систем.			Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 23-27		
	навыки применения нормативных документов в области проектирования зданий, сооружений.			Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 26-27		

		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 17-22
			эксплуатация, обслуживание машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 23-27
			навыки эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 22-25
3	Раздел 3. Несинусоидальные периодические токи и напряжения	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
4	Раздел 4. Переходные процессы.	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13

			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
5	Раздел 5. Нелинейные цепи.	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-30
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 31-32
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 33-36
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 71-84
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-30
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 31-33
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 34-36
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-31
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 32-36
		6	Раздел 6. Трансформаторы и электрические машины	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности
применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)				экзамен Вопросы 43-50

		навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 51-60
	(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 37-44
		применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 45-56
		навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 57-60
	(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 59-60
		эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 37-45
		навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 46-60

У СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Общая электротехника : учебное пособие для академического бакалавриата : [в 2 ч.] Ч. 1 / И. А. Данилов. Москва : Юрайт, 2017. 426 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:841238&theme=FEFU> (6 экз.)
Ч.2 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:841239&theme=FEFU> (6 экз.)
2. Общая электротехника : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для неэлектротехнических вузов и техникумов / И. А. Данилов. Москва : Юрайт, : [ИД Юрайт], 2013. 673 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:683894&theme=FEFU> (1 экз.)
2014 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:786330&theme=FEFU> (2 экз.)
2016 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:811982&theme=FEFU> (4 экз.)
3. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под общ. ред. С. Н. Шерстнева. Москва : КноРус, 2012. 862 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666977&theme=FEFU> (9 экз.)
4. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. Москва : Юрайт, 2012. 701 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666523&theme=FEFU> (1 экз.)
5. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник для бакалавров : учебник для технических вузов / Л. А. Бессонов. Москва : Юрайт, 2012. 317 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666524&theme=FEFU> (2 экз.)
2013 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:694355&theme=FEFU> (1 экз.)
6. Усольцев А.А. Общая электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Усольцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2009.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67413.html>
7. Электроника в оборудовании горных машин : учебное пособие / В. А. Жуков, В. С. Яблокова ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012. 90 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670375&theme=FEFU> (16 экз.)
8. Электротехника и электроника : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / М. В. Немцов. Москва : КноРус, 2016. 560 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:837906&theme=FEFU> (4 экз.)
9. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. 778 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:419254&theme=FEFU> (19 экз.)

Электронные ресурсы:

1. Научная библиотека ДВФУ - <https://lib.dvfu.ru:8443/search/query?theme=FEFU>
2. Электронно-библиотечная система - <http://znanium.com/>
3. Сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов - www.edulib.ru
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Сетевая библиотека - <http://www.netlibrary.com>
6. Российская Государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>

VI МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения аудиторных занятий, активной работы на практических занятиях и семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной, дополнительной и нормативной литературой.

Запись конспекта лекций или практических занятий – одна из основных форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично

фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Работа над текстом лекции или практического занятия способствует более глубокому пониманию материала лекции ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

При формировании конспекта студенту рекомендуется придерживаться некоторых правил графического дизайна оформления текста. В частности, необходимо четко выделять заголовки различных уровней шрифтами одинакового для каждого уровня исполнения. Формулировки и определения выделять обозначением на полях, шрифтом, цветом или подчеркиванием. Текст одинаковой значимости должен быть выделен одним и тем же способом.

Предпочтительным является фиксирование лекционного материала в виде таблиц или, если это возможно, организационных диаграмм.

Для наилучшего восприятия материала рекомендуется писать конспект разборчивым почерком и применять только общепринятые или понятные данному студенту сокращения.

Каждому студенту рекомендуется разработать индивидуальную систему понятных ему сокращений.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций или практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В случае наличия неясных моментов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем, подготовить список вопросов, которые необходимо будет задать преподавателю на следующей лекции или ближайшей консультации, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки.

Рекомендации по использованию учебно-методического комплекса дисциплины.

При изучении дисциплины студентам рекомендуется пользоваться следующими учебно-методическими материалами: конспектом лекций и практических занятий по дисциплине; учебниками и учебными пособиями; государственными стандартами; периодическими изданиями по тематике изучаемой дисциплины, методическими рекомендациями по выполнению практических и курсовых работ. Рекомендуемый перечень литературы приведен рабочей программе учебной дисциплины (см. раздел 5).

Методические указания к выполнению практических работ содержат исходные данные, содержание и порядок выполнения работ, примеры выполнения.

Пользуясь методическими указаниями к выполнению практических работ, следует избегать формализованного подхода к выполнению работы, основанного лишь на механической подстановке значений своего варианта задания в примеры выполнения работ без понимания сущности рассматриваемых процессов и алгоритма решаемой задачи.

Для подготовки отчета к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет завершается выводами по результатам работы.

Полностью подготовленный и надлежаще оформленный отчет практической работы передается для проверки и защиты преподавателю, ведущему практические занятия по данной дисциплине.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой следует начинать со знакомства со списком рекомендуемой учебной литературы по дисциплине (см. раздел 5 рабочей программы), в которой перечислены основная, дополнительная и нормативная литература, иные издания, интернет-ресурсы, необходимые для работы на занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти в нем интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, сопоставив с соответствующим разделом собственного конспекта.

В случае возникших затруднений следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Для полноты информации необходимо стремиться ознакомиться со всеми рекомендованными печатными и электронными источниками информации в необходимом для понимания темы полном объеме.

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего специалиста.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Подготовка к экзамену (зачету) является завершающим этапом в изучении дисциплины (семестра). Подготовку следует начинать с первой лекции и с первого практического занятия, поскольку знания, умения и навыки формируются в течении всего периода, предшествующего экзаменационной сессии.

Перед сдачей экзамена (зачета) студент должен сдать (защитить) отчеты по всем предусмотренным учебным планом практическим работам, сдать тесты (при необходимости), курсовую работу (или проект), если такая предусмотрена учебным планом.

Уточнить время и место проведения экзамена (зачета).

При подготовке к экзамену (зачету) студенту не позднее чем за неделю до экзамена (зачета) рекомендуется подготовить перечень экзаменационных вопросов и комплект источников для подготовки ответов на экзаменационные вопросы: конспект лекций, рекомендованные учебные пособия и учебно-методические материалы. При наличии интернет-источников обеспечить доступ в интернет и подготовить список необходимых сайтов.

Подготовку к экзамену (зачету) необходимо проводить не менее трех-четырёх полных дней без существенных перерывов и отвлечения на посторонние темы.

При сдаче экзамена (зачета) необходимо учитывать, что при оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность ответа;
- умение толковать и применять нормативные акты;
- способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, разделять причину и следствия процесса;
- способности дачи адекватных выводов и заключений;
- ориентирование в нормативно-технической литературе;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

Требования к допуску на зачет/экзамен

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ: лаборатории электротехники L 335, L336, L420, оснащенные современным оборудованием, компьютерные классы кафедры электроэнергетики и электротехники E 522, E523.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования				
Лаборатория ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, ауд. L 336	Доска мультимедийная Комплект интерактивных лабораторных модулей по электротехнике фирмы PHYWE	2008г выпуска 2008г выпуска	1шт 25шт	В рабочем состоянии В рабочем состоянии	Учебное и научно-исследовательское оборудование
Оборудование фирмы Phywe Компьютеризованная система для тренировки и проведения экспериментов в области электротехники и электроники инв.№ 10140000006817; стоимость - 2 555 672,00 руб. включает в себя: 1. Доска интерактивная мультимедиа IEBOARD - 1 шт. 2. UniTrain-I Sistem, Interface SO4203 -2A - 8 шт. 3. UniTrain-I Sistem, Experimenter SO4203, 204 – 26 шт. 4. Ноутбук ASER 4720Z /4720 /4320 Series– 7 шт.					

Лаборатория ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, ауд. L 335	Лаб. стенд «Электрические машины» НТЦ- 03	2008г выпуска	2шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Белоруссии
	Лаб. стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ – 01	2008г выпуска	2шт	В рабочем состоянии	
	Стенд лабораторный «Электроника и схемотехника», исполнение стендовое	2015г выпуска	3шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно- Ур. унив-та
	Лаб. стенд «Электротехника и основы электроники»	2015г выпуска	4шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно- Ур. унив-та
Лаборатория ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, ауд. L 420	Лаб. стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ - 06	2008 выпуска	2шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Белоруссии
	Лаб. стенд «Электрические измерения» НТЦ – 08	2008 выпуска	2шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Белоруссии
	Стенд лабораторный «Теория автоматического управления», исполнение стендовое	2015 выпуска	3шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно-Ур. унив-та
	Стенд лабораторный «Электрические измерения и основы метрологии», стендовый вар.	2015 выпуска	3шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно-Ур. унив-та
	Стенд лабораторный «Измерение электрической мощности и энергии» исполнение стенд	2015 выпуска	3шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно-Ур. унив-та
Лаб. Стенд «Теоретические основы электротехники»	2015 выпуска	5шт	В рабочем состоянии	Стенды производства Южно-Ур. унив-та	
Компьютерный класс, Ауд. E522, E523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty				
Читальные залы Научной библиотеки	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty				

ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е321	Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CTLPExtron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	18 час	УО-1
2	В течение семестра	Тестирование	18 час	ПР-1
3	Декабрь-январь	Подготовка к экзамену	36 час	экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 3 тестовых задачи с ответами. Студент должен выбрать правильный



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

Паспорт ФОС по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	сущность проблем, возникающих при эксплуатации системы электроснабжения уникальных зданий и сооружений
	умеет	формулировать физико-математическую постановку задачи при проектировании системы электроснабжения высотных зданий
	владеет	математическим аппаратом для разработки математической модели системы электроснабжения уникальных зданий
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	основные направления и перспективы развития систем электроснабжения уникальных сооружений
	умеет	правильно выбирать схемные решения систем электроснабжения уникальных сооружений
	владеет	основами современных методов проектирования и расчета системы электроснабжения уникальных зданий и сооружений

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Электрические Цепи Синусоидального Тока. Основные Понятия	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 1-6
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 7-10

			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 11-12
2	Раздел 2 Трёхфазные цепи	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 15-20
			применение законов к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 21-25
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 26-27
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 17-22
			применение нормативных баз при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 23-27
			навыки применения нормативных документов в области проектирования зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 26-27
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 17-22
			эксплуатация, обслуживание машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 23-27
			навыки эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 22-25
3	Раздел 3. Несинусоидальные периодические токи и напряжения	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14

			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 14
4	Раздел 4. Переходные процессы.	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 13
5	Раздел 5. Нелинейные цепи.	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-30
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 31-32
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 33-36
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 71-84
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-30
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 31-33

		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 34-36
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 28-31
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 32-36
6	Раздел 6. Трансформаторы и электрические машины	(ОПК-6)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 37-42
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 43-50
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 51-60
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 37-44
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 45-56
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 57-60
		(ПК-1)	технологии производства изделий и конструкций машин и оборудования в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 59-60
			эксплуатировать, обслуживать машины и оборудование в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 37-45
			навыками эксплуатации и обслуживания машин в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	экзамен Вопросы 46-60

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ОПК-6) использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной	знает (пороговый уровень)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	знание основных законов при использовании методов расчёта электрических цепей	способность назвать законы и обосновать их применение в методиках расчёта электрических сетей	61-75 баллов

деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	умеет (продвинутый)	применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	умение правильным образом использовать законы в расчётах	способность решить поставленную профессиональную задачу, основываясь на основные законы, используемые при расчёте электрических сетей	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	владение строгой последовательностью (порядком) расчётов, связанных с профессиональными задачами в области электроснабжения	способностью произвести расчёт по электроснабжению для поставленной профессиональной задачи (электрические сети здания)	86-100 баллов
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает (пороговый уровень)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	знание основных нормативных документов при работе с электрическими инструментами и приборами и при расчётах электросетей	способность перечислить нормативные материалы и область их применения	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	умение использовать нормативные материалы для решения поставленных инженерных задач	способность применить базу нормативных материалов при решении поставленной задач, например при проектировании электросетей	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	владение приобретёнными навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений	способность запроектировать электросеть или электроснабжение для здания, сооружения, основываясь на расчётах с использованием базы нормативных документов	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовл	3 удовл	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины
«Теоретические основы электротехники»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится в форме контрольных мероприятий (*устного опроса (собеседования УО-1) и тестирования (ПП-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются экзамен (3 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

Вопросы к экзамену

1. Связи между напряжениями и токами в основных элементах электрической цепи.
2. Источник ЭДС и источники тока. Внешние характеристики, взаимная эквивалентная замена.
3. Действующие и средние значения периодических ЭДС, напряжений и токов.
4. Установившийся синусоидальный режим при последовательном соединении элементов R, L, C. Комплексный метод расчёта.
6. Установившийся синусоидальный режим при параллельном соединении элементов R, L, C. Комплексный метод расчёта.
7. Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность.
8. Мгновенная мощность в элементах R, L, C электрической цепи.
9. Комплексные сопротивления и проводимость.
10. Расчёт при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи.
11. Резонанс при последовательном соединении элементов R, L, C. Резонанс при параллельном соединении элементов R, L, C.
12. Частотные характеристики цепей.
13. Переходные процессы. Классический, операторный методы.
14. Несинусоидальные периодические токи. Резонансные фильтры.

15. Симметричная трёхфазная электрическая синусоидальная цепь при соединении звездой. Связь между фазными и линейными величинами. Симметричная трёхфазная электрическая цепь при соединении треугольником. Связь между фазными и линейными величинами.
16. Расчёт трёхфазной цепи в общем случае не симметрии ЭДС и не симметрии цепи.
17. Укажите способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе.
18. Объясните назначение нейтрального провода и поясните, почему последовательно с этим проводом не включают предохранители, разъединители?
19. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником?
20. Укажите способы включения ваттметров для измерения активной мощности в четырехпроводных и трехпроводных трехфазных электрических цепях.
21. Почему опасно короткое замыкание фазы потребителя электроэнергии в четырехпроводной трехфазной цепи?
22. Каковы условия симметрии трехфазного потребителя электроэнергии?
23. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в четырехпроводной симметричной трехфазной цепи при отключении нейтрального провода?
24. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии при обрыве линейного провода при соединении потребителя треугольником?
25. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в трехпроводной симметричной трехфазной цепи при обрыве фазы потребителя?
26. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в трехпроводной симметричной трехфазной цепи при коротком замыкании фазы потребителя?
27. Получение вращающегося магнитного поля.
28. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
29. Нелинейные электрические цепи переменного тока.
30. Магнитные цепи постоянного тока.
31. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
32. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи постоянного тока.
33. Катушка со сталью в цепи переменного тока.
34. Трансформаторная ЭДС.
35. Поясните структуру потерь мощности катушки индуктивности при питании постоянным и переменным токами.
36. Приведите формулы для определения параметров схемы замещения катушки индуктивности с магнитопроводом.
37. Каково назначение трансформатора?
38. Как классифицируются трансформаторы?
39. Объясните устройство и принцип действия трансформатора.
40. Что называется схемой замещения однофазного трансформатора?
41. Каковы характеристики однофазного трансформатора?
42. Объясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
43. Объясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с фазным ротором.
44. Что такое скольжение?
45. Приведите способы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя.
46. Перечислите виды потерь мощности в асинхронных двигателях.
47. Покажите рабочие и механические характеристики асинхронных двигателей.
48. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
49. Как подключить синхронный генератор на параллельную работу с питающей сетью?
50. Каковы характеристики синхронного генератора?

51. Объясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
52. Перечислите способы пуска синхронных двигателей.
53. Как выглядят рабочие и механические характеристики синхронного двигателя?
54. Что называют угловой характеристикой?
55. Назовите назначение и область применения асинхронных и синхронных двигателей.
56. Каковы способы возбуждения машин постоянного тока?
57. Объясните устройство и принцип действия генераторов постоянного тока.
58. Как выглядят основные характеристики генераторов постоянного тока?
59. Каковы механические характеристики двигателей постоянного тока при различных способах возбуждения?
60. Приведите способы регулирования частоты вращения ротора двигателей постоянного тока.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Теоретические основы электротехники»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

ТЕСТЫ

1. Однофазные цепи переменного тока

1. Стандартной единицей ЭДС является:
 - а) Ом; б) Кулон; в) Ампер; г) Вольт; д) Ни одна из них.
2. Пять резисторов с номиналом в 100 Ом каждый соединены в параллельную цепь. Чему равно эквивалентное сопротивление.
 - а) 500 Ом; б) 50 Ом; в) 20 Ом; г) 100 Ом.
3. Частота волны переменного тока обратно пропорциональна:
 - а) амплитуде; б) току; в) сопротивлению; г) периоду.
4. Согласно закону Ома, если сопротивление в цепи остается постоянным, а напряжение, приложенное к сопротивлению, падает, тогда:
 - а) ток через сопротивление увеличивается;
 - б) ток через сопротивление уменьшается;
 - в) ток через сопротивление падает до нуля;
 - г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.
5. Для того чтобы сложить два комплексных числа:
 - а) действительные и мнимые части должны быть перемножены;
 - б) действительные и мнимые части нужно сложить отдельно;
 - в) действительные и мнимые части должны быть сокращены;
 - г) действительные и мнимые части должны быть возведены в степень.
6. В резонансной цепи реактивные проводимости:
 - а) равны и подобны (обе индуктивные или обе емкостные);
 - б) равны и противоположны (одна индуктивная, а другая емкостная);

- в) обе равны нулю;
- г) обе неопределимы.

7. Цепь переменного тока содержит конденсатор сопротивлением $X_c = 40$ Ом. Напряжение на

входе схемы $u = 120 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. Мгновенное значение тока, протекающего через конденсатор:

а) определить невозможно;

б) $i = 3 \sin(\omega t - \pi)$;

в) $i = 3 \sin \omega t$;

г) $i = 3 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

8. Напряжение сети составляет 120 В. Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 6 А. Сопротивление каждой лампы равно:

а) 5 Ом;

б) 20 Ом;

в) 10 Ом;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

9. В электрическую цепь, напряжением 200 В последовательно включены резистор сопротивлением 50 Ом, катушка индуктивности активным сопротивлением 30 Ом и индуктивным сопротивлением 40 Ом, а также конденсатор емкостным сопротивлением 100 Ом. Активная и реактивная мощности:

а) $P = 240 \text{ Вт}, Q = 320 \text{ ВАр}$;

б) $P = 320 \text{ Вт}, Q = 240 \text{ ВАр}$;

в) $P = 640 \text{ Вт}, Q = 480 \text{ ВАр}$;

г) невозможно определить мощности.

10. Действующее значение напряжения, приложенного к однофазной цепи равно 220 В. Полное сопротивление цепи 100 Ом. Амплитуда тока в цепи равна:

а) 2,2 А;

б) $2,2\sqrt{2}$ А;

в) $2,2/\sqrt{2}$ А;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

2. Трехфазные цепи

1. Активная симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 200 В, фазный ток 10 А. Мощность, потребляемая нагрузкой:

а) 3 кВт; б) 2 кВт; в) 6 кВт; г) 12 кВт.

2. Активная симметричная нагрузка трехфазной сети соединена в звезду с нулевым проводом. Фазные напряжения симметричной системы равны 380 В. Сопротивление нагрузки каждой фазы равно 100 Ом. Чему будут равны ток и сопротивление в фазе В, если произошел, обрыв этой фазы. Сопротивлением проводов пренебречь.

а) $I_B = 0, R_B = \infty$;

б) $I_B = 3,8 \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом}$;

в) $I_B = 3,8\sqrt{3} \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом}$;

3. В трехфазной сети, активная нагрузка в которой соединена в треугольник, сопротивления в фазах ВС и СА равны по 100 Ом, сопротивление в фазе АВ - 200 Ом. Действующее значение напряжения в каждой фазе $U_{\phi} = 220$ В. Действующее значение тока в нулевом проводе:

- а) 1,1 А;
- б) 0;
- в) нулевой провод отсутствует;
- г) ток в нулевом проводе определить невозможно.

4. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой, линейное напряжение 380 В. Фазное напряжение:

- а) 127 В; б) 660 В; в) 380 В; г) 220 В.

5. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой, $S = 2000$ В А, реактивная мощность $Q = 1200$ Вар. Коэффициент мощности:

- а) $\cos \varphi = 1$;
- б) $\cos \varphi = 0,8$;
- в) $\cos \varphi = 0$;
- г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

6. В четырехпроводной трехфазной цепи произошел обрыв нулевого провода. Изменятся или нет фазные и линейные напряжения.

- а) U_{ϕ} — не изменятся, $U_{л}$ — не изменятся;
- б) U_{ϕ} — изменятся, $U_{л}$ — не изменятся;
- в) U_{ϕ} — изменятся, $U_{л}$ — изменятся;
- г) U_{ϕ} — не изменятся, $U_{л}$ — изменятся.

7. В симметричной трехфазной цепи, соединенной в треугольник ток в фазе СА $i_{CA} = 10$ А. Определите ток в линейном проводе А.

- а) $10\sqrt{3}$ А;
- б) 10 А;
- в) $10/\sqrt{3}$ А;
- г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

8. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена в треугольник. Активная мощность, потребляемая одной фазой, равна 1000 Вт. Полная мощность трехфазной цепи составляет 3000 В А. Реактивная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой и угол нагрузки:

- а) $Q = 2000$ Вар, $\varphi = 45^\circ$;
- б) $Q = 0$, $\varphi = 0$;
- в) $Q = 1000$ Вар, $\varphi = 0$;
- г) $Q = 0$, $\varphi = 90^\circ$.

9. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой. Ток в фазе равен 1 А. Токи в линейном и нулевом проводах:

- а) $I_{л} = 1,732$ А, $I_{N} = 1,732$ А;

б) $I_L = 1,732 \text{ А}, I_N = 0;$

в) $I_L = 1 \text{ А}, I_N = 0;$

г) $I_L = 0, I_N = 0.$

10. В фазах трехфазной нагрузки, соединенной в треугольник установлены следующие сопротивления: $Z_{AB} = 10 + j10$, $Z_{BC} = 10 - j10$, $Z_{CA} = 10 + j10$. Является ли эта нагрузка: 1) симметричной; 2) равномерной.

а) 1. да, 2 нет;

б) 1. нет, 2. да;

в) 1. нет, 2. нет;

г) 1. да, 2. да.

3. Трансформаторы

1. Для чего предназначены трансформаторы?

а) для преобразования переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины без изменения частоты тока;

б) для преобразования частоты переменного тока;

в) для повышения коэффициента мощности;

г) все перечисленные выше ответы верны.

2. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?

а) для уменьшения нагревания магнитопровода;

б) для увеличения коэффициента трансформации;

в) для уменьшения коэффициента трансформации.

3. Где широко применяются трансформаторы?

а) в линиях электропередачи;

б) в технике связи;

в) в автоматике и измерительной технике;

г) во всех перечисленных выше областях.

4. Можно ли использовать повышающий трансформатор для понижения напряжения сети?

а) можно; б) нельзя; в) затрудняюсь ответить.

5. Определите напряжение сети, в которую можно включить однофазный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 400 В и коэффициентом трансформации 20,5.

а) 8200 В;

б) 195 В;

в) 4100 В.

6. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?

а) малым коэффициентом трансформации;

б) возможностью изменения коэффициента трансформации;

в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей;

г) меньшими размерами сердечника.

7. Что показывает ваттметр, включенный в первичную цепь трансформатора, если вторичная цепь разомкнута?

а) потери энергии в сердечнике трансформатора;

б) потери энергии в первичной обмотке трансформатора;

в) потери энергии в обмотках трансформатора;

г) ничего не показывает (нуль).

8. Как изменяются потери в обмотках трансформатора при уменьшении тока нагрузки в два раза?
- уменьшатся в два раза;
 - уменьшатся в четыре раза;
 - увеличатся в два раза;
 - не изменятся.
9. В каком режиме нормально работает измерительный трансформатор тока?
- в режиме холостого хода;
 - в режиме короткого замыкания;
 - в режиме, при котором КПД максимален;
 - в режиме оптимальной нагрузки.
10. Сколько стержней должен иметь сердечник трехфазного трансформатора?
- один;
 - два;
 - три;
 - четыре.

4. Электрические машины. Машины постоянного тока

1. Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?
- крепление обмотки якоря;
 - электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными зажимами машины;
 - выпрямление переменного тока, индуцируемого в секциях обмотки якоря;
 - все перечисленные выше ответы.
2. Почему сердечник якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?
- для уменьшения магнитных потерь в машине;
 - для уменьшения электрических потерь в машине;
 - для уменьшения тепловых потерь;
 - из конструктивных соображений.
3. Почему в момент пуска двигателя через обмотку якоря протекает большой ток?
- трение в подшипниках неподвижного ротора больше, чем у вращающегося;
 - в момент пуска активное сопротивление обмотки якоря мало;
 - в момент пуска отсутствует ЭДС в обмотке якоря;
 - по всем перечисленным выше причинам.
4. Какое явление называют реакцией якоря?
- Уменьшение магнитного поля машины при увеличении нагрузки;
 - Искажение магнитного поля машины при увеличении его нагрузки;
 - Уменьшение ЭДС обмотки якоря при увеличении нагрузки;
 - Воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле машины.
5. Какая характеристика двигателя постоянного тока изображена на рис. 1?

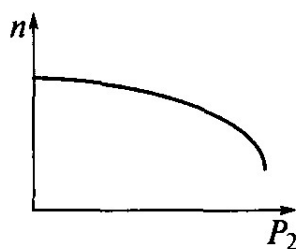


Рис. 1

- механическая;

- б) рабочая;
 - в) нагрузочная;
 - г) регулировочная.
6. Какой ток опасен для генератора параллельного возбуждения?
- а) ток короткого замыкания;
 - б) ток холостого хода;
 - в) пусковой ток;
 - г) критический ток.

7. На рис. 2 показана механическая характеристика двигателя постоянного тока. Какой параметр должен быть отложен на оси ординат?



Рис. 2

- а) P_2
 - б) I_n ;
 - в) I_{II} ;
 - г) U_2 .
 - д) другой ответ
8. Генератор постоянного тока последовательного возбуждения не имеет:
- а) внешней характеристики;
 - б) характеристики холостого хода;
 - в) регулировочной характеристики;
 - г) всех перечисленных.
9. При постоянном напряжении питания магнитный поток двигателя постоянного тока параллельного возбуждения уменьшился. Как изменилась частота вращения двигателя?
- а) увеличилась;
 - б) не изменилась;
 - в) уменьшилась.
10. Как следует включить обмотки возбуждения компаундного генератора, чтобы уменьшить влияние тока нагрузки на напряжение генератора?
- а) согласно;
 - б) встречно;
 - в) не имеет значения.

Машины переменного тока. Асинхронные машины

11. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно нулю?
- а) 0; б) M_{\max} ; в) $M_{\text{пуск}}$; г) $M_{\text{ном}}$.
12. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно 1?
- а) 0; б) M_{\max} ; в) $M_{\text{пуск}}$; г) $M_{\text{ном}}$.
13. Как изменится скольжение, если увеличить момент на валу асинхронного двигателя?
- а) увеличится;

- б) уменьшится;
- в) не изменится;
- г) уменьшится до нуля, если нагрузка превысит вращающий момент.

14. Частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя 3000 мин^{-1} , частота вращения ротора 2940 мин^{-1} . Определите скольжение.

- а) 0,03;
- б) 0,6;
- в) 0,02;
- г) 0,06.

15. Магнитное поле двигателя трехфазного тока частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 мин^{-1} . Определите, сколько полюсов имеет этот двигатель.

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

16. Скольжение асинхронного двигателя $s = 0,05$, частота питающей сети $f = 50 \text{ Гц}$, число пар полюсов $p = 1$. Определите частоту вращения ротора.

- а) 2950;
- б) 3000;
- в) 2850;
- г) 2940.

17. Частота питающего тока 400 Гц. Определите частоту вращения магнитного поля четырехполюсного двигателя.

- а) 4000;
- б) 5000;
- в) 6000;
- г) 7000.

18. Определить скольжение (в процентах) для трехполюсного асинхронного двигателя, если его ротор вращается с частотой 960 об/мин (частота питающего тока 50 Гц).

- а) 4 %;
- б) 40 %;
- в) 2 %;
- г) 20 %.

19. Какой из перечисленных способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей в настоящее время наиболее экономичен?

- а) изменение частоты тока статора;
- б) изменение числа пар полюсов;
- в) введение в цепь ротора дополнительного сопротивления;
- г) изменение напряжения на обмотке статора.

20. Какие существуют типы асинхронных электродвигателей? Укажите неправильный ответ.

- а) с фазным ротором;
- б) с короткозамкнутым ротором;
- в) универсальные.

Синхронные машины

21. Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?

- а) увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника;
- б) уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника;
- в) неизменным от середины к краям наконечника.

22. При выполнении каких условий зависимость $U = f(I)$ является внешней характеристикой синхронного генератора?
- $\omega = const$;
 - $\cos \varphi = const$;
 - $I_e = const$;
 - всех перечисленных.
23. Можно ли трехфазную обмотку синхронного генератора большой мощности расположить на роторе?
- можно;
 - нельзя;
 - можно, но нецелесообразно.
24. Двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/ мин. Определить частоту тока.
- 50 Гц;
 - 500 Гц;
 - 100 Гц.
25. Чему пропорциональна индуцируемая ЭДС синхронного генератора?
- магнитному потоку машины;
 - частоте вращения тока;
 - всем перечисленным.
26. Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного?
- устройством статора;
 - устройством ротора;
 - устройством статора и ротора.
27. Нужны ли щетки и контактные кольца для синхронного двигателя, ротор которого представляет собой постоянный магнит?
- нужны;
 - не нужны;
 - нужны только в момент запуска двигателя.
28. Определить частоту вращения синхронного двигателя, если $f = 50$ Гц, $p = 1$.
- 285 об/мин;
 - 3000 об/мин;
 - 1500 об/мин.
29. С какой целью на роторе синхронного двигателя размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?
- для увеличения вращающего момента;
 - для раскручивания ротора при запуске;
 - для увеличения пускового тока.
30. Механическая характеристика синхронного двигателя является:
- мягкой;
 - жесткой;
 - абсолютно жесткой.

5. Основы электропривода и электробезопасность

- Какую роль играет преобразующее устройство в электроприводе?
 - преобразует постоянное напряжение в переменное;
 - преобразует переменное напряжение в постоянное;
 - преобразует напряжение, ток или частоту напряжения.
- Сколько электродвигателей входит в электропривод?

- а) один;
 - б) несколько;
 - в) количество электродвигателей зависит от типа электропривода.
3. От каких факторов зависит температура нагрева двигателя?
- а) от мощности на валу двигателя;
 - б) от КПД двигателя;
 - в) от температуры окружающей среды;
 - г) от всех трех факторов.
4. Какой принимается температура окружающей среды при расчете двигателей?
- а) 20°;
 - б) 0 °;
 - в) 40 °.
5. При каком режиме работы двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?
- а) повторно-кратковременном;
 - б) длительном;
 - в) кратковременном.
6. Какой электрический параметр оказывает непосредственное физиологическое воздействие на организм человека?
- а) напряжение;
 - б) мощность;
 - в) ток;
 - г) напряженность.
7. Электрическое сопротивление человеческого тела 5 000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
- а) 19 мА;
 - б) 38 мА;
 - в) 76 мА;
 - г) 50 мА.
8. Какой ток наиболее опасен при прочих равных условиях?
- а) постоянный;
 - б) переменный с частотой 50 Гц;
 - в) переменный с частотой 50 мГц;
 - г) опасность во всех случаях одинакова.
9. Какие части электроустановок заземляются?
- а) соединенные с токоведущими частями;
 - б) изолированные от токоведущих деталей;
 - в) все перечисленные.
10. Можно ли заземлить корпус двигателя, не соединенный с заземленной нейтралью?
- а) можно;
 - б) нельзя;
 - в) можно, но нецелесообразно.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»**

Баллы	Оценка зачета/	Требования к сформированным
-------	----------------	-----------------------------

(рейтинговой оценки)	экзамена (стандартная)	компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовл»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовл»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)

Оценка балл	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовле)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно