

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.ф.-м.н.
(должность, уч. степень, звание)



10.02.2026

(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«10» февраля 2026 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.
(уч. степень, звание)



10.02.2026

(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



10.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Шустер
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с законами теории электрических и магнитных цепей; расчетом и анализом параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, их переменных в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения; проведением экспериментальных испытаний электрических и магнитных цепей, электротехнических устройств с анализом результатов испытаний.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов необходимых знаний о законах и методах расчета электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей, умение пользоваться электроизмерительными приборами. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты основных электрических схем, проводить элементарные лабораторные испытания электротехнических устройств.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика;
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Математика. Математический анализ;
- Основы программирования;
- Теория вероятностей;
- Физика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Защита информации;
- Микропроцессорные системы;
- Организация ЭВМ и вычислительных систем.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение, основные определения электрических цепей Тема 1.1. Цели и задачи курса. Тема 1.2. Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы	1		0		3
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока Тема 2.1. Структура, классификация, параметры элементов. Законы электрических цепей Тема 2.2. Математическая модель цепи (уравнения цепи) Тема 2.3. Правила преобразования электрических схем	3		4		5
Раздел 3. Электрические цепи гармонического (синусоидального) тока Тема 3.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим Тема 3.2. Комплексные сопротивления и проводимости Тема 3.3. Магнитосвязанные электрические цепи.	3		8		5

Раздел 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях Тема 4.1. Виды нестационарных (переходных) режимов, их связь с установившимися Тема 4.2. Операторный метод расчета переходных процессов	2		3		4
Раздел 5. Трехфазные цепи Тема 5.1. Преимущества многофазных цепей и систем Тема 5.2. Расчет трехфазных цепей Тема 5.3. Трехфазные цепи. Активная, реактивная и полная мощности	3		0		5
Раздел 6. Нелинейные цепи Тема 6.1. Нелинейные резисторные цепи. Основные понятия, определения Тема 6.2. Нелинейные цепи. Магнитные цепи постоянного тока	2		2		6
Раздел 7. Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров Тема 7.1. Основные определения и уравнения Тема 7.2. Передаточная функция и частотные характеристики четырехполюсника	2		0		6
Раздел 8. Цепи несинусоидального периодического тока Тема 8.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов Тема 8.2. Мощности в цепях несинусоидальных напряжений и токов	1		0		3
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение, основные определения электрических цепей Тема 1.1. Цели и задачи курса. Цели и задачи курса. Место курса в системе дисциплин, обеспечивающих электротехническую подготовку студента по данной направленности Тема 1.2. Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы Система величин, используемая при описании цепи. Моделирование электромагнитных устройств и систем с помощью электрических цепей
2	Электрические цепи постоянного тока Тема 2.1. Структура, классификация, параметры элементов.

	Законы электрических цепей Структурные элементы цепи (активные и пассивные), их свойства, уравнения и параметры элементов. Линейные и нелинейные элементы. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами Тема 2.2. Математическая модель цепи (уравнения цепи) Математическая модель цепи (уравнения цепи) - совокупность уравнений элементов с уравнениями соединений. Электрическая схема. Основные топологические понятия (двухполюсник, узел, сечение, контур). Закон токов Кирхгофа и закон напряжений Кирхгофа как уравнения состояний Тема 2.3. Правила преобразования электрических схем Задача расчета, понятие о ветви как о расчетном двухполюснике, ток и напряжение которого связаны соотношением - уравнением ветви. Расчет цепей постоянного тока
3	Электрические цепи гармонического (синусоидального) тока Тема 3.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим Действующее и среднее значения. Мощность. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплексные амплитуды и действующие значения. Векторные диаграммы Тема 3.2. Комплексные сопротивления и проводимости Уравнения элементов и соединений в комплексной форме. Комплексная мощность. Простейшие цепи синусоидального тока. Мощности в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов Тема 3.3. Магнитосвязанные электрические цепи. Цепь со взаимной индукцией - модель устройства, отдельные части которого связаны общим магнитным потоком. Взаимная индуктивность - параметр, характеризующий магнитную связь. Напряжение взаимной индукции, одноименные зажимы. Расчет цепей синусоидального тока
4	Переходные процессы в линейных электрических цепях Тема 4.1. Виды нестационарных (переходных) режимов, их связь с установившимися Правила коммутации, переменные состояния. Начальные условия. Принужденный и свободный режимы. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. Характеристики свободных процессов в цепях 1-го и 2-го порядков. Расчет переходных процессов

	классическим методом. О численном решении уравнений состояния. Тема 4.2. Операторный метод расчета переходных процессов Связь между преобразованиями Фурье и Лапласа. Свойства операторных изображений. Составление и решение уравнений цепи в операторной форме. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения
5	Трехфазные цепи Тема 5.1. Преимущества многофазных цепей и систем Преимущества многофазных цепей и систем. Определения и свойства трехфазных цепей. Связь фазных и линейных величин Тема 5.2. Расчет трехфазных цепей Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки звездой (симметричная и несимметричная нагрузка). Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки треугольником (симметричная и несимметричная нагрузка). Тема 5.3. Трехфазные цепи. Активная, реактивная и полная мощности Активная, реактивная и полная мощности. Измерение активной и реактивной мощности.
6	Нелинейные цепи Тема 6.1. Нелинейные резисторные цепи. Основные понятия, определения Основные понятия, определения. Расчет нелинейных резистивных цепей постоянного тока. Стабилизация напряжений и токов Тема 6.2. Нелинейные цепи. Магнитные цепи постоянного тока Нелинейная индуктивность в цепи с синусоидальным напряжением. Феррорезонанс напряжений и токов
7	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров Тема 7.1. Основные определения и уравнения Основные определения и уравнения четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника Тема 7.2. Передаточная функция и частотные характеристики четырехполюсника Передаточная функция и частотные характеристики четырехполюсника. Пассивные и активные фильтры
8	Цепи несинусоидального периодического тока Тема 8.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Способы представления периодических

	несинусоидальных величин. Параметры периодических несинусоидальных величин Тема 8.2. Мощности в цепях несинусоидальных напряжений и токов Мощности в цепях несинусоидальных напряжений и токов. Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Исследование линии передачи энергии от источника к приемнику	2		2
2	Исследование резистивной цепи на постоянном токе.	2		2
3	Исследование одноэлементных двухполюсников на переменном токе.	4		3
4	Резонансные явления в простых цепях	4		3
5	Переходные процессы в линейных электрических цепях	3		4
6	Исследование цепей с нелинейными резистивными элементами	2		6
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	28	28
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/catalog/product/2231738 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 160 с.	-
https://znanium.ru/catalog/product/2020596 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 1. Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 574 с.	-
https://znanium.ru/catalog/product/1741522 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Мякишев, В. М. Переходные процессы в линейных электрических цепях (в примерах) : учебное пособие / В.М. Мякишев, М.С. Жеваев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 347 с.	-
https://znanium.ru/catalog/	Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника	-

product/2261226 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с.	
---	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
http://pro.guap.ru/	Личный кабинет ГУАП
http://lms.guap.ru/	Система дистанционного образования ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MATLAB
2	Microsoft Office Professional Plus
3	«Физкон» - Виртуальный комплекс лабораторных работ в 2 частях

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)

1	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	
2	Лаборатория физики и электротехники	205
3	Помещения для организации самостоятельной работы	111

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Элементы электрической цепи. Источники и приемники. Реальные и идеализированные пассивные элементы	ОПК-1.3.1
2	Неуправляемые и управляемые источники. Реальные и идеализированные активные элементы	ОПК-1.3.1
3	Электрический ток, напряжение и ЭДС. Мощность и энергия	ОПК-1.У.1
4	Топология электрических цепей. Граф, дерево графа, ветви связи. Ветвь, узел, контур, сечение. Главный контур и главное сечение	ОПК-1.3.1
5	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи	ОПК-1.В.1
6	Метод комплексных амплитуд	ОПК-1.У.1
7	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока	ОПК-1.У.1
8	Последовательное и параллельное соединение сопротивлений, индуктивности и емкости	ОПК-1.В.1
9	Комплексное сопротивление и проводимость цепи	ОПК-1.В.1
10	Анализ сложных цепей гармонического тока	ОПК-1.В.1
11	Метод переменных состояния	ОПК-1.В.1
12	Переходный процесс в линейной ЭЦ 1-го и 2-го порядка при коммутации (классический метод)	ОПК-1.В.1
13	Составление уравнений состояния переходного процесса в линейной ЭЦ 2-го порядка	ОПК-1.В.1
14	Переходный процесс в линейной ЭЦ 1-го порядка при коммутации (операторный метод)	ОПК-1.В.1
15	Законы Кирхгофа в операторной форме	ОПК-1.У.1
16	Построение операторной схемы замещения	ОПК-1.В.1
17	Построить в операторной форме систему уравнений переходного процесса в ЭЦ 2-го порядка	ОПК-1.В.1
18	Пассивные четырехполюсники	ОПК-1.У.1
19	Электрические схемы для определения [А] коэффициентов пассивного четырехполюсника	ОПК-1.В.1

20	Виды соединений и эквивалентные преобразования пассивных четырехполюсников	ОПК-1.В.1
21	Управляемые источники электрической энергии	ОПК-1.У.1
22	Операционный усилитель, его свойства. Обратные связи в усилителях	ОПК-1.У.1
23	Свойства преобразования Лапласа	ОПК-1.3.1
24	Расчет и построение передаточной функции, АЧХ и ФЧХ интегратора на основе операционного усиления	ОПК-1.В.1
25	Расчет и построение передаточной функции, АЧХ и ФЧХ дифференцирующего звена на основе операционного усилителя	ОПК-1.В.1
26	Расчет линейной ЭЦ при периодическом несинусоидальном сигнале (напряжении)	ОПК-1.В.1
27	Нелинейные элементы, их характеристики. Графический расчет нелинейной	ОПК-1.У.1
28	Расчет нелинейной ЭЦ методом эквивалентного источника напряжения	ОПК-1.В.1
29	Методы аппроксимации нелинейных зависимостей	ОПК-1.3.1
30	Магнитная и электрическая цепи: аналогия формул расчета	ОПК-1.3.1
31	Расчет линейной неразветвленной магнитной цепи с постоянными МДС. Расчет линейной разветвленной магнитной цепи с постоянными МДС	ОПК-1.У.1
32	Что такое последовательное соединение двух резисторов	ОПК-1.3.1
33	Как можно определить входное сопротивление последовательно соединённых резисторов	ОПК-1.У.1
34	Какие значения сопротивления, тока и напряжения соответствуют режиму холостого хода?	ОПК-1.3.1
35	Что такое параллельное соединение резисторов?	ОПК-1.У.1
36	Как можно определить входную проводимость параллельно соединённых резисторов?	ОПК-1.У.1
37	Какие значения сопротивления, напряжения и тока соответствуют режиму короткого замыкания	ОПК-1.В.1
38	Как нужно соединить резисторы, чтобы увеличить входное сопротивление? Как нужно соединить резисторы, чтобы уменьшить входное сопротивление?	ОПК-1.В.1
39	Какие ветви графа составляют главное сечение	ОПК-1.3.1
40	построить граф электрической цепи	ОПК-1.3.1
41	Какие уравнения составляются для главных сечений? Какие уравнения составляются для главных контуров?	ОПК-1.У.1
42	Что такое индуктивное и ёмкостное сопротивление? Что называется индуктивной и ёмкостной проводимостью	ОПК-1.У.1
43	Какие углы между напряжением и током имеют место в резисторе, индуктивности и ёмкости	ОПК-1.У.1
44	Построить векторную диаграмму	ОПК-1.У.1
45	Какое условие должно соблюдаться, чтобы в цепи имел место режим резонанса?	ОПК-1.У.1
46	При каких условиях в цепи возникает переходный процесс?	ОПК-1.В.1
47	Что представляет собой индуктивность и ёмкость в постоянном режиме	ОПК-1.3.1

48	Что такое постоянная времени, как связать её с длительностью переходного процесса	ОПК-1.3.1
49	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока	ОПК-1.У.1
50	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Добротность, коэффициент затухания, полоса пропускания	ОПК-1.В.1
51	Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ) последовательного контура	ОПК-1.3.1
52	Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции.	ОПК-1.У.1
53	Классический метод анализа переходных процессов	ОПК-1.У.1
54	Расчет электрических цепей методом токов связей. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений	ОПК-1.В.1
55	Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности. Режим холостого хода и короткого замыкания	ОПК-1.В.1
56	Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС)	ОПК-1.В.1
57	Согласное и встречное включение индуктивно-связанных катушек	ОПК-1.В.1
58	Определение порядка и постоянной времени электрической цепи. Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения	ОПК-1.У.1
59	Законы Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа	ОПК-1.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой закон используется при составлении уравнений состояния для переходных процессов в цепях первого порядка? 1. Закон Фарадея 2. Закон Ома 3. Второй закон Кирхгофа	ОПК-1.3.1

	4. Закон Кулона Ключ с правильным ответом: 3									
2	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие математические методы применяются при анализе цепей синусоидального тока? 1. Комплексные числа 2. Векторные диаграммы 3. Дифференциальные уравнения 4. Логические операции Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3	ОПК-1.3.1								
3	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте элемент цепи и его математическую модель в гармоническом режиме. <table><tr><td>Элемент</td><td>Модель</td></tr><tr><td>А. Индуктивность</td><td>1. $Z=j\omega L$</td></tr><tr><td>Б. Ёмкость</td><td>2. $Z = \frac{1}{j\omega C}$</td></tr><tr><td>В. Резистор</td><td>3. $Z=R$</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Элемент	Модель	А. Индуктивность	1. $Z=j\omega L$	Б. Ёмкость	2. $Z = \frac{1}{j\omega C}$	В. Резистор	3. $Z=R$	ОПК-1.3.1
Элемент	Модель									
А. Индуктивность	1. $Z=j\omega L$									
Б. Ёмкость	2. $Z = \frac{1}{j\omega C}$									
В. Резистор	3. $Z=R$									
4	Задание закрытого типа на установление правильной Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Этапы расчёта трёхфазной цепи при симметричной нагрузке: 1. Определение фазных токов 2. Определение линейных токов 3. Определение полной мощности 4. Построение векторной диаграммы 5. Анализ результатов Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ОПК-1.3.1								
5	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется величина, характеризующая магнитную связь между двумя катушками? Ключ с правильным ответом: взаимная индуктивность	ОПК-1.3.1								
6	Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему для анализа несинусоидальных токов необходимо знание разложения в ряд Фурье. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Разложение в ряд Фурье позволяет представить несинусоидальный сигнал как сумму гармоник, каждая из которых анализируется методами синусоидального режима. Это делает возможным расчёт токов, напряжений и мощностей в цепях с искажёнными формами сигналов.	ОПК-1.3.1								
7	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод применяется для расчёта переходных процессов в цепях с индуктивностью и ёмкостью?	ОПК-1.У.1								

	1. Метод узловых потенциалов 2. Операторный метод Лапласа 3. Метод трёхфазных симметрий 4. Метод эквивалентного генератора Ключ с правильным ответом: 2									
8	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие параметры определяются при анализе резонанса напряжений? 1. Резонансная частота 2. Полная мощность 3. Реактивные сопротивления элементов 4. Амплитуда тока в контуре Ключ с правильным ответом: 1, 3, 4	ОПК-1.У.1								
9	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте тип цепи и характерный признак. <table><tr><td>Цепь</td><td>Признак</td></tr><tr><td>А. Цепь постоянного тока</td><td>1. Отсутствие реактивных элементов</td></tr><tr><td>Б. Гармоническая цепь</td><td>2. Использование комплексных амплитуд</td></tr><tr><td>В. Магнитосвязанная цепь</td><td>3. Наличие взаимной индукции</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Цепь	Признак	А. Цепь постоянного тока	1. Отсутствие реактивных элементов	Б. Гармоническая цепь	2. Использование комплексных амплитуд	В. Магнитосвязанная цепь	3. Наличие взаимной индукции	ОПК-1.У.1
Цепь	Признак									
А. Цепь постоянного тока	1. Отсутствие реактивных элементов									
Б. Гармоническая цепь	2. Использование комплексных амплитуд									
В. Магнитосвязанная цепь	3. Наличие взаимной индукции									
10	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Этапы решения задачи расчёта электрической цепи: 1. Построение схемы 2. Определение параметров элементов 3. Запись уравнений по законам Кирхгофа 4. Решение системы уравнений 5. Анализ полученных результатов Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ОПК-1.У.1								
11	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется величина, характеризующая способность элемента цепи накапливать энергию электрического поля? Ключ с правильным ответом: ёмкость	ОПК-1.У.1								
12	Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему при расчёте трёхфазных цепей важно различать фазные и линейные величины. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Фазные и линейные величины связаны различными соотношениями, зависящими от схемы соединения нагрузки. Неправильное определение этих величин приводит к ошибкам в расчёте токов, мощностей и режимов работы трёхфазной системы.	ОПК-1.У.1								
13	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа	ОПК-1.В.1								

	Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой прибор используется для исследования формы несинусоидального сигнала? 1. Амперметр 2. Осциллограф 3. Ваттметр 4. Частотомер Ключ с правильным ответом: 2									
14	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие методы относятся к экспериментальному исследованию электрических цепей? 1. Измерение фазовых сдвигов 2. Построение векторных диаграмм 3. Регистрация переходных процессов 4. Измерение комплексных сопротивлений Ключ с правильным ответом: 1, 3, 4	ОПК-1.В.1								
15	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте метод исследования и его характеристику. <table><tr><td>Метод</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Теоретический анализ</td><td>1. Использование математических моделей</td></tr><tr><td>Б. Экспериментальный метод</td><td>2. Проведение измерений и наблюдений</td></tr><tr><td>В. Моделирование</td><td>3. Применение программных средств для расчётов</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Метод	Характеристика	А. Теоретический анализ	1. Использование математических моделей	Б. Экспериментальный метод	2. Проведение измерений и наблюдений	В. Моделирование	3. Применение программных средств для расчётов	ОПК-1.В.1
Метод	Характеристика									
А. Теоретический анализ	1. Использование математических моделей									
Б. Экспериментальный метод	2. Проведение измерений и наблюдений									
В. Моделирование	3. Применение программных средств для расчётов									
16	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Этапы экспериментального исследования электрической цепи: 1. Сбор схемы 2. Установка измерительных приборов 3. Проведение измерений 4. Обработка результатов 5. Формулирование выводов Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ОПК-1.В.1								
17	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется прибор, позволяющий наблюдать форму электрического сигнала во времени? Ключ с правильным ответом: осциллограф	ОПК-1.В.1								
18	Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему важно владеть навыками теоретического и экспериментального исследования электрических цепей. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Навыки теоретического и экспериментального исследования позволяют комплексно изучать электрические цепи, проверять корректность	ОПК-1.В.1								

	математических моделей и подтверждать результаты расчётов практическими измерениями. Это обеспечивает глубокое понимание процессов, повышает точность инженерных решений и позволяет эффективно анализировать работу электротехнических устройств.	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания и требования к проведению лабораторных работ размещаются в личном кабинете обучающегося <https://pro.guap.ru/>.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;
- решение;
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. Режим доступа: <https://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы студентов или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

Консультация со слабоуспевающими студентами - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- выполнения контрольной работы заочников;
- контроль курсового проектирования;
- контроль выполнения курсовых работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

Контроль осуществляется путем проведения опросов, проверки выполнения заданий на практических занятиях / лабораторных работах. Преподавателем осуществляется текущая оценка сформированности ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-3.В.1, ОПК-3.3.1, ОПК-3.У.1, ОПК-5.В.1, ОПК-5.У.1, ОПК-7.В.1, ОПК-7.У.1, ОПК-8.В.1, ОПК-8.3.1, ОПК-8.У.1. Даты проведения текущего контроля по указанным заданиям

сообщаются обучающимся заранее. Студент должен выполнить все предусмотренные контрольные мероприятия не позднее указанного срока. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно Таблице 14:

- менее 51 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 51 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 89 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 90 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета;
- экзамен проводится в письменной форме в виде теста;
- экзамен проводится с применением средств электронного обучения (СДО ГУАП).

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой