

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртяник

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«16» 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	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



Т.Г. Полякова
(инициалы, фамилия)

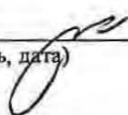
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)



А.А. Фоменкова
(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 «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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 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.

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

Целью преподавания дисциплины является 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 обще-инженерных 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:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

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

- «Электроника»,
- «Схемотехника».

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 и законы электрических цепей Тема 1.1. Цели и задачи курса. Тема 1.2. Математическая модель и задача анализа цепи. Тема 1.3. Взаимное преобразование реальных источников тока и источников напряжения. Тема 1.4. Расчет пассивных двухполюсников со смешанным соединением элементов.	1	-	5		2
Раздел 2. Общие методы анализа линейных цепей. Тема 2.1. Метод эквивалентных преобразований Тема 2.2. Анализ цепей на основе законов Кирхгофа Тема 2.3. Метод токов связей и контурных токов Тема 2.4. Метод узловых напряжений Тема 2.5. Метод наложения. Тема 2.6. Метод эквивалентного источника.	2	-	4		6
Раздел 3. Линейные цепи в гармоническом режиме Тема 3.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим. Тема 3.2. Комплексные изображения гармонических величин. Тема 3.3. Резонанс напряжений и токов.	4	-	8		8

Раздел 4. Четырехполосники Тема 4.1. Четырехполосники и их параметры. Тема 4.2. Передаточные функции четырехполосника.	2	-	-		6
Раздел 5. Цепи несинусоидального тока Тема 5.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Тема 5.2. Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах.	2	-	-		4
Раздел 6. Нелинейные цепи Тема 6.1. Определение нелинейной цепи, характеристики нелинейных элементов. Тема 6.2. Графоаналитический метод анализа нелинейных цепей.	2	-	-		4
Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях Тема 7.1. Коммутация. Тема 7.2. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния.	4	-	-		8
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 и законы электрических цепей. Тема 1.1. Цели и задачи курса. Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы. Источники и приемники. Система величин, используемая при описании цепи Тема 1.2. Математическая модель и задача анализа цепи. Основные топологические элементы электрической цепи - двухполосник, узел, ветвь, сечение, контур. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Делитель напряжения и делитель тока. Тема 1.3. Взаимное преобразование реальных источников тока и источников напряжения. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи и их эквивалентное преобразование. Тема 1.4. Расчет пассивных двухполосников со смешанным соединением элементов. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, согласованный режим. Входные и эквивалентные сопротивления и проводимости, связь между ними.
2	Общие методы анализа линейных цепей Тема 2.1. Метод эквивалентных преобразований. Последовательное преобразование электрических цепей для нахождения токов. Тема 2.2. Анализ цепей на основе законов Кирхгофа. Составление уравнений для анализа цепей постоянного тока на основе первого и второго законов Кирхгофа. Тема 2.3. Метод токов связей и контурных токов. Введение понятия контурных токов,

	<p>алгоритм решения задачи анализа линейных цепей постоянного тока.</p> <p>Тема 2.4. Метод узловых напряжений. Введение понятия узловых напряжений, алгоритм решения задачи анализа линейных цепей постоянного тока.</p> <p>Тема 2.5. Метод наложения. Суперпозиция в линейных цепях постоянного тока.</p> <p>Тема 2.6. Метод эквивалентного источника. Теоремы Тевенина и Нортон</p>
3	<p>Линейные цепи в гармоническом режиме</p> <p>Тема 3.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим. Амплитудное, действующее и среднее значения. Вращающиеся векторы, векторные диаграммы. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Мощность.</p> <p>Тема 3.2. Комплексные изображения гармонических величин. Комплексные амплитуды и действующие значения. Комплексные сопротивления и проводимости. Уравнения элементов и соединений в комплексной форме. Комплексная мощность, условия согласования.</p> <p>Тема 3.3. Резонанс. условия и виды резонанса, определение резонансных величин.</p>
4	<p>Четырехполюсники</p> <p>Тема 4.1. Четырехполюсники и их параметры. Сложные четырехполюсники</p> <p>Тема 4.2. Передаточные функции четырехполюсника. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Пассивные электрические фильтры.</p>
5	<p>Цепи несинусоидального тока</p> <p>Тема 5.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Параметры и способы представления периодических несинусоидальных величин.</p> <p>Тема 5.2. Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Применение метода наложения для расчета цепи с несинусоидальными токами.</p>
6	<p>Нелинейные цепи</p> <p>Тема 6.1. Определение нелинейной цепи, характеристики нелинейных элементов. Действия над характеристиками. Понятие о магнитной цепи.</p> <p>Тема 6.2. Графоаналитический метод анализа нелинейных цепей. Сложение ВАХ при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.</p>
7	<p>Классический метод анализа переходных процессов</p> <p>Тема 7.1. Коммутация. Законы коммутации, переменные состояния. Начальные условия и их определение.</p> <p>Тема 7.2. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка.</p>

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,	№ раздела дисцип
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------	------------------

			(час)	лины
Семестр 5				
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1		1
2	Исследование линии передачи энергии от источника к приемнику	4		1
3	Разветвленная линейная электрическая цепь постоянного тока	4		2
4	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	4		3
5	Резонанс напряжений	4		3
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)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
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)
629.7 А 99	Электротехника. Линейная электрическая цепь с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме: учебное	120 экз

	пособие / Б. А. Артемьев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 86 с.	
621.372 Л 13	Основы теории цепей : Переходные процессы: учебное пособие / В. Я. Лавров ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - 2-е изд. перераб. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 122 с.	70
https://urait.ru/bcode/599077 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Данилов, И. А. Электротехника : учебник для вузов / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21153-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
https://urait.ru/bcode/584391 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04038-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	
https://urait.ru/bcode/584392 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04040-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	

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://pro.guap.ru/	Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
https://lms.guap.ru	Тесты для проведения контрольных работ, а также для проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра
openedu.ru/course/misis/ELT/	Курс «Электротехника и электроника (Часть 1. Электротехника)»
openedu.ru/course/urfu/ELB/	Курс «Основы электротехники и электроники»

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
	Не предусмотрено

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
1	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего доступа: Специализированная мебель. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Специализированные лаборатории «Линейные	ауд.14-04 и 14-06 (ул.

	электрические цепи» и «Нелинейные электрические и магнитные цепи»: стенды лабораторные – 8 шт.	Гастелло, 15)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus	С -22 (ул. Гастелло, 15)
4	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

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; Тесты.

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**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.	Электрическая цепь: источники и приемники. Топология электрической цепи. Понятия узла, ветви, контура, двухполюсника.	ОПК-1.3.1
2.	Идеальные и реальные источники энергии. Их характеристики. Взаимное преобразование реальных источников тока и напряжения.	ОПК-1.У.1
3.	Величины, используемые для описания процессов в электрической цепи: заряд, ток, напряжение, мощность. Единицы их измерения.	ОПК-1.3.1
4.	Базовые элементы электрической цепи. Уравнения, связывающие ток и напряжение элементов. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи.	ОПК-1.3.1
5.	Соединение "звездой" и "треугольником". Их взаимное преобразование.	ОПК-1.В.1
6.	Законы Ома, Кирхгофа. Определение количества уравнений по законам Кирхгофа.	ОПК-1.3.1
7.	Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности. Режим холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-1.3.1
8.	Метод эквивалентных преобразований.	ОПК-1.В.1
9.	Метод токов ветвей.	ОПК-1.В.1
10.	Метод контурных токов.	ОПК-1.В.1
11.	Метод узловых напряжений.	ОПК-1.В.1
12.	Метод наложения.	ОПК-1.В.1
13.	Метод эквивалентного источника.	ОПК-1.В.1
14.	Линейные цепи в гармоническом режиме. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).	ОПК-1.3.1
15.	Метод комплексных амплитуд. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения переменного тока, напряжения и ЭДС	ОПК-1.В.1
16.	Сопrotивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока.	ОПК-1.У.1

	Представление гармонических величин (ЭДС, напряжений, токов) в виде векторов на комплексной плоскости	
17.	Комплексное сопротивление и проводимость	ОПК-1.3.1
18.	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Угол сдвига фаз между напряжением и током	ОПК-1.3.1
19.	Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости	ОПК-1.3.1
20.	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока. Треугольник мощностей	ОПК-1.3.1
21.	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Резонансная частота. Полоса пропускания и добротность цепи	ОПК-1.3.1
22.	Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы цепей при резонансе	ОПК-1.3.1
23.	Переходные процессы в линейных электрических цепях с постоянными источниками. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи	ОПК-1.В.1
24.	Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения. Расчет постоянных интегрирования	ОПК-1.У.1
25.	Алгоритм расчета переходного процесса в электрической цепи классическим методом	ОПК-1.У.1
26.	Четырехполосники и их параметры. Сложные четырехполосники	ОПК-1.3.1
27.	Графоаналитический метод анализа нелинейных цепей	ОПК-1.В.1
28.	Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах	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	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, какой элемент электрической цепи является пассивным 1. Источник тока	ОПК-1.3.1

	<p>2. Резистор 3. Источник напряжения 4. Генератор ЭДС</p> <p>Ответ: 2</p>																																					
2	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Укажите методы анализа линейных электрических цепей, направленные на уменьшение количества уравнений</p> <p>1. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа 2. Метод узловых напряжений 3. Метод эквивалентного генератора 4. Метод суперпозиции</p> <p>Ответ: 2, 3</p>	ОПК-1.3.1																																				
3	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Сопоставьте физическую величину и единицу измерения.</p> <table><tr><td></td><td>Физическая величина</td><td></td><td>Единица измерения</td></tr><tr><td>А</td><td>Ток</td><td>1</td><td>Ватт</td></tr><tr><td>Б</td><td>Напряжение</td><td>2</td><td>Ампер</td></tr><tr><td>В</td><td>Активная мощность</td><td>3</td><td>Сименс</td></tr><tr><td>Г</td><td>Проводимость</td><td>4</td><td>Вольт</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>		Физическая величина		Единица измерения	А	Ток	1	Ватт	Б	Напряжение	2	Ампер	В	Активная мощность	3	Сименс	Г	Проводимость	4	Вольт	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	2	4	1	3	ОПК-1.3.1
	Физическая величина		Единица измерения																																			
А	Ток	1	Ватт																																			
Б	Напряжение	2	Ампер																																			
В	Активная мощность	3	Сименс																																			
Г	Проводимость	4	Вольт																																			
А	Б	В	Г																																			
А	Б	В	Г																																			
2	4	1	3																																			
4	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Установите последовательность решения задачи анализа электрической цепи методом контурных токов.</p> <p>А) Проверка по балансу мощностей. Б) Составление уравнений для независимых контуров по II закону Кирхгофа. В) Расчет реальных токов в ветвях. Г) Построение потенциальной диаграммы. Д) Произвольное расставление направления протекания токов.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						ОПК-1.3.1																															

	Ответ:																	
	Д	Б	В	А	Г													
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Приведите условия возникновения резонанса в цепях переменного тока. Опишите признаки резонанса напряжений в цепи переменного тока</p> <p>Ответ: Резонанс напряжений характерен для последовательного соединения активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений (RLC-контур), когда реактивные сопротивления индуктивности (X_L) и ёмкости (X_C) компенсируют друг друга.</p> <p>Основные признаки резонанса: минимальное полное сопротивление, максимальная сила тока, совпадение фазы тока и напряжения, а также значительное превышение напряжений на реактивных элементах над приложенным напряжением.</p>					ОПК-1.3.1												
6	<p>1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Укажите, как соотносятся фазовые сдвиги гармонического тока и гармонического напряжения на конденсаторе.</p> <p>1. Ток опережает напряжение на 90^0</p> <p>2. Ток отстает от напряжения на 90^0</p> <p>3. Ток и напряжение совпадают по фазе</p> <p>4. Ток и напряжение находятся в противофазе</p> <p>Ответ: 1</p>					ОПК-1.В.1												
7	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Укажите какие элементы цепи переменного тока накапливают реактивную мощность</p> <p>1. Резистор</p> <p>2. Индуктивность</p> <p>3. Провод</p> <p>4. Конденсатор</p> <p>Ответ: 2, 4</p>					ОПК-1.В.1												
8	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Сопоставьте физическую величину и формулу, по которой она вычисляется.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td>Формула</td></tr><tr><td>А</td><td>Активная мощность</td><td>1</td><td>$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$</td></tr><tr><td>Б</td><td>Реактивная мощность</td><td>2</td><td>$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$</td></tr></table>								Формула	А	Активная мощность	1	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	Б	Реактивная мощность	2	$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$	ОПК-1.В.1
			Формула															
А	Активная мощность	1	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$															
Б	Реактивная мощность	2	$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$															

	В	Полная мощность	3	$Q = U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$	
	Г	Коэффициент мощности	4	$\cos(\varphi)$	
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
	А	Б	В	Г	
Ответ:					
9	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Установите последовательность решения задачи анализа цепи гармонического тока комплексным методом. А) Составление комплексных уравнений. Б) Составление комплексной схемы замещения. В) Выбор произвольного направления токов в ветвях. Г) Проверка по балансу мощности. Д) Решение уравнений относительно комплексного значения искомой величины.				ОПК-1.В.1
Ответ:					
10	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Приведите условия передачи максимальной мощности сигнала от источника к приемнику.				ОПК-1.В.1
Ответ: Передача максимальной мощности сигнала от источника (генератора) к приёмнику (нагрузке) возможна при соблюдении условий согласования полных сопротивлений источника и нагрузки.					
11	1 тип) Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Укажите, в каком из ответов содержится правильная формулировка 1го закона Кирхгофа 1. Алгебраическая сумма падений напряжений на элементах контура равна алгебраической сумме э.д.с., действующих в этом же контуре. 2. Сумма мощностей, потребляемых приемниками электрической энергии в электрической цепи равна сумме мощностей источников э.д.с. и тока в этой цепи 3. Алгебраическая сумма токов сходящихся в узле равна нулю 4. Сумма мощностей, потребляемых приемниками электрической энергии в электрической цепи равна нулю				ОПК-1.У.1

	Ответ:3																																					
12	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Укажите способы проверки правильности найденных значений при решении задачи анализа линейных электрических цепей</p> <p>1. Потенциальных диаграмма</p> <p>2. Схема замещения</p> <p>3. Баланс мощности</p> <p>4. Разложение в ряд Фурье</p> <p>Ответ: 1, 3</p>	ОПК-1.У.1																																				
13	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Сопоставьте закон электрической цепи и соответствующую ему формулу.</p> <table><tr><td></td><td>Закон</td><td></td><td>Формула</td></tr><tr><td>А</td><td>Закон Ома для полной цепи</td><td>1</td><td>$\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^m E_i$</td></tr><tr><td>Б</td><td>Закон сохранения энергии (энергообмена)</td><td>2</td><td>$\sum_{i=1}^n I_i = 0$</td></tr><tr><td>В</td><td>1-й закон Кирхгофа</td><td>3</td><td>$\sum_{i=1}^n I_i^2 R_i = \sum_{i=1}^m E_i I_i + \sum_{i=1}^k U_i J_i$</td></tr><tr><td>Г</td><td>2-й закон Кирхгофа</td><td>4</td><td>$I = \frac{E}{R_i + R}$</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>		Закон		Формула	А	Закон Ома для полной цепи	1	$\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^m E_i$	Б	Закон сохранения энергии (энергообмена)	2	$\sum_{i=1}^n I_i = 0$	В	1-й закон Кирхгофа	3	$\sum_{i=1}^n I_i^2 R_i = \sum_{i=1}^m E_i I_i + \sum_{i=1}^k U_i J_i$	Г	2-й закон Кирхгофа	4	$I = \frac{E}{R_i + R}$	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	4	3	2	1	ОПК-1.У.1
	Закон		Формула																																			
А	Закон Ома для полной цепи	1	$\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^m E_i$																																			
Б	Закон сохранения энергии (энергообмена)	2	$\sum_{i=1}^n I_i = 0$																																			
В	1-й закон Кирхгофа	3	$\sum_{i=1}^n I_i^2 R_i = \sum_{i=1}^m E_i I_i + \sum_{i=1}^k U_i J_i$																																			
Г	2-й закон Кирхгофа	4	$I = \frac{E}{R_i + R}$																																			
А	Б	В	Г																																			
А	Б	В	Г																																			
4	3	2	1																																			
14	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Установите последовательность решения задачи анализа электрической цепи методом узловых потенциалов.</p> <p>А) Проверка по балансу мощностей.</p> <p>Б) Составление уравнений для узлов по I закону Кирхгофа.</p> <p>В) Приравнивание потенциалов одного из узлов нулю.</p> <p>Г) Решение системы линейных уравнений.</p> <p>Д) Определение токов в ветвях по закону Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p>	ОПК-1.У.1																																				

	<table> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Ответ:</p> <table> <tr> <td>В</td> <td>Б</td> <td>Г</td> <td>Д</td> <td>А</td> </tr> </table>						В	Б	Г	Д	А	
В	Б	Г	Д	А								
15	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Приведите пример векторного представления гармонического тока. Объясните, для чего используется такая форма представления.</p> <p>Ответ: Проекция вектора на ось абсцисс даёт мгновенное значение тока в любой момент времени. Длина вектора соответствует амплитуде тока I_m. - Угол наклона вектора относительно оси абсцисс показывает фазу тока $(\omega t + \varphi)$. Векторное представление гармонического тока позволяет эффективно анализировать электрические процессы в цепях переменного тока, упрощать расчёты и визуализировать фазовые соотношения между различными величинами.</p>	ОПК-1.В.1										

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий
Учебным планом не предусмотрено

11.4. 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.

Задания и требования к проведению лабораторных работ приведены в следующих источниках:

1. Электротехника: лабораторный практикум/ В.А. Голубков, С.Ю. Мельников. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Изд-во ГУАП, 2023 – 82 с. Систем. требования: Acrobat Reader 5.x. - Б. ц. - Текст: электронный. URL: https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Электротехника. Нелинейные, индуктивно-связанные цепи и переходные процессы: лабораторный практикум/ В.А. Голубков, С.Ю. Мельников. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Изд-во ГУАП, 2024 – 104 с. Систем. требования: Acrobat Reader 5.x. - Б. ц. - Текст: электронный. URL: https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Электротехника: лабораторный практикум / С.И. Бардинский [и др.] – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2017. - 190 с. Систем. требования: Acrobat Reader 5.x. - Б. ц. - Текст: электронный. URL: https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/c/regdocs/docs/uch>

- 11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсовой работы Учебным планом не предусмотрено

11.6. 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 им 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 таблице 9.

11.7. 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.

При проведении текущего контроля успеваемости учитывается своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.8. 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».

Промежуточная аттестация проводится по ФОС, приведенному в п.10.3 данной рабочей программы дисциплины.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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