



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Кафедра «Инженерная физика»

Образовательная программа
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профили подготовки:
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины:
Базовая

Махачкала, 2020 год

Рабочая программа дисциплины составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профили подготовки: нетрадиционные возобновляемые источники энергии (уровень: бакалавриата)
от « 03 » сентября 2015 г. № 955

Разработчик(и):

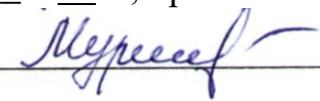
- Ниналалов С.А., к. ф.-м. н., доцент кафедры «Инженерная физика»;
- кафедра «Инженерная физика», Абдулагатова З.З., к.т.н., ст. преподаватель.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Инженерная физика от « 17 » 02 2020 г.,
протокол № 6

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 »
02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 02 » 03 2020 г. 

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Электроснабжение» входит в базовую, часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02– Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Инженерная физика».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами распределения и потребления электрической энергии, принципами расчета режимов распределительных электрических сетей и выбора оборудования, компенсация реактивной мощности и качества электроэнергии.

В курсе «Электроснабжение» студент должен приобрести навыки работы с электрооборудованием; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общекультурных: ОК-7

общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

профессиональных: ПК-5, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и дифференцированный зачет.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
5	216	90	36		54			126	дифференцированный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение» являются формирование у студентов знаний о структуре системы электроснабжения, качестве электрической энергии, методах расчета распределительных сетей, определение режимов их работы, а также знание принципов построения защиты от аварийных режимов и повышения качества электрической энергии. Главная задача дисциплины – формирование у студентов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением городских и сельских населенных пунктов, зданий и сооружений, промышленных предприятий и фермерских хозяйств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Электроснабжение» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Перед изучением данного курса студентом должны быть изучены следующие дисциплины и темы:

- высшая математика (обыкновенные дифференциальные уравнения, операционное исчисление);
- физика (физические основы механики, термодинамика, электричество, электромагнетизм, оптика);
- инженерная графика (основы технического черчения);
- теоретическая механика (статика и динамика твердого тела);
- основы электротехники (линейные и нелинейные цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи синусоидального тока, переходные процессы в электрических цепях);
- электрические машины (электрические машины переменного тока);
- электрические измерения.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного- двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

Изучаемая дисциплина взаимосвязана с другими базовыми дисциплинами профессионального цикла:

- электрические станции и подстанции;
 - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
 - электроэнергетические системы и сети,
- и является базовым материалом при подготовке ВКР.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	знает: - электрическое хозяйство потребителей;
ОПК-1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	- основное электрооборудование систем электроснабжения; - схемы подстанций, распределительных пунктов и сетей; - методы энергосбережения на промышленных предприятиях; умеет: - выбирать схемы электроснабжения объектов; - проектировать систему электроснабжения объекта;
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	- выполнять расчеты нормальных и аварийных режимов; - выбирать основное электротехническое оборудование; владеет: - методами расчета электрических нагрузок; - методами расчета токов короткого замыкания;
ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.	- вопросами компенсации реактивной мощности; - вопросами учета электроэнергии; - вопросами обеспечения качества электроэнергии.
ПК-5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
ПК-6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Введение. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки									
1	Введение. Потребители электроэнергии	5	1	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
2	Режимы нейтралей электрических сетей	5	2	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
3	Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	5	3	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Итого по модулю 1:				6	9			21	
Модуль 2. Канализация электроэнергии.									
1	Канализация электроэнергии.	5	4	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
2	Выбор сечений проводников	5	5	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
3	Короткие замыкания в системах электропитания	5	6	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Итого по модулю 2:				6	9			21	
Модуль 3. Расчет электрических цепей.									
1	Выбор электрических аппаратов	5	7	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых

									задач
2	Основы построения схем электроснабжения	5	8	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
3	Компенсация реактивной мощности.	5	9	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Итого по модулю 3:				6	9			21	
Модуль 4. Потери мощности и качество электрической энергии									
	Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.	5	10	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
	Компенсирующие устройства и их размещение.	5	11	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
	Качество электрической энергии	5	12	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Итого по модулю 4:				6	9			21	
Модуль 5. Схемы и подстанции систем электроснабжения									
	Схемы и подстанции систем электроснабжения	5	13	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
	Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи.	5	14	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
	Главные понизительные и цеховые подстанции.	5	15	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
Итого по модулю 5:				6	9			21	
Модуль 6. Трансформаторы. Защита и автоматика									
	Трансформаторные подстанции	5	16	2	3			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных

									ситуаций, типовых задач
	Виды коротких замыканий. Трехфазное КЗ.	5	17	2	2			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
	Расчет тока КЗ в электроустановках выше 1 кВ	5	18	2	4			7	Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач
				6	9			21	
	ИТОГО (216 часов)			36	54			126	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки

Тема 1. Введение. Потребители электроэнергии

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Основные понятия и определения. Характеристика основных разделов дисциплины. Основные сведения о развитии и современном состоянии систем электроснабжения различного уровня и назначения Потребители электроэнергии. Классификация электроприемников и потребителей электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения.

Тема 2. Режимы нейтралей электрических сетей

Режимы нейтралей электрических сетей. Режимы нейтралей электрических сетей напряжением до 1 кВ. Сети с глухо заземленной и эффективно заземленной нейтралью. Сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

Тема 3. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки.

Параметры электропотребления. Графики электрических нагрузок. Суточные и годовые графики. Основные коэффициенты, характеризующие электропотребление. Число часов использования максимальной нагрузки. Определения расчетных нагрузок. Расчет нагрузок по удельным расходам электроэнергии и удельным плотностям нагрузки. Коэффициент спроса. Основные положения Указаний по расчету электрических нагрузок (РТУ 36.18.32.4-92). Коэффициенты расчетной мощности и одновременности

Модуль 2. Канализация электроэнергии.

Тема 4. Канализация электроэнергии.

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. Токопроводы и шинопроводы. Электропроводки. Основы построения схем электроснабжения. Подстанции систем электроснабжения.

Главные понизительные и цеховые подстанции. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и ее месторасположения. Выбор трансформаторов цеховых ТП. Размещение цеховых ТП. Внутрицеховое распределение электроэнергии

Тема 5. Выбор сечений проводников

Выбор сечений проводов воздушных линий. Характеристика проводов ВЛ. Экономическая плотность тока. Проверка сечений проводов по условиям короны, механической прочности, нагреву, потерям напряжения. Выбор сечений жил кабельных линий и шин. Характеристики кабелей по виду изоляции. Выбор и проверка сечения кабельной линии. Термическая стойкость кабеля к току КЗ. Выбор сечений шин.

Тема 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения

Переходный процесс короткого замыкания. Виды коротких замыканий. Трехфазное КЗ. Периодическая и аperiodическая составляющие тока КЗ. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Ударный коэффициент и ток КЗ. Расчет и ограничение токов КЗ. Система относительных единиц. Базисные условия. Сопротивления элементов системы электроснабжения. Расчет тока КЗ в электроустановках выше 1 кВ. Расчет тока КЗ в электроустановках до 1 кВ. Электродинамическое и термическое действие тока КЗ. Ограничение токов КЗ.

Модуль 3. Расчет электрических цепей.

Тема 7. Выбор коммутационных аппаратов.

Основные положения по выбору электрических аппаратов. Выбор и проверка силовых выключателей. Отключающая способность. Термическая и динамическая стойкость. Выбор разъединителей, плавких предохранителей и выключателей нагрузки.

Тема 8. Выбор оборудования распределительных устройств.

Выбор реакторов. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения. Классы точности измерительных трансформаторов.

Тема 9. Шины и опорные изоляторы.

Выбор электрических аппаратов напряжением до 1 кВ.

Модуль 4. Потери мощности и качество электрической энергии

Тема 10. Показатели качества электроэнергии.

Основные положения ГОСТ 32144-13. Отклонение частоты и напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность и несимметрия напряжения. Нормально и предельно допустимые значения ПКЭ.

Тема 11. Провал напряжения, импульсное и временное перенапряжение.

Регулирование показателей качества. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электроприемников. Понятие об электромагнитной совместимости. Пути повышения качества напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий

Модуль 5. Схемы и подстанции систем электроснабжения

Тема 12. Трансформаторные подстанции.

Трансформаторные подстанции. Главные понизительные и цеховые подстанции.

Тема 13. Линии электропередач.

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи.

Модуль 6. Трансформаторы. Защита и автоматика

Тема 14. Баланс реактивной мощности и ее потребители.

Работа потребителей индуктивного и емкостного характера. Баланс реактивной мощности и характеристики его составляющих. Зарядная мощность линий электропередачи. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.

Тема 15. Компенсирующие устройства и их размещение.

Батареи статических конденсаторов. Схемы включения в трехфазную сеть. Синхронные машины. Понятия о режимах возбуждения синхронных машин. Основные принципы размещения компенсирующих устройств напряжением до и выше 1 кВ на промышленных предприятиях.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки

Тема 1. Введение. Потребители электроэнергии

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Основные понятия и определения. Характеристика основных разделов дисциплины. Основные сведения о развитии и современном состоянии систем электроснабжения различного уровня и назначения Потребители электроэнергии. Классификация электроприемников и потребителей электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения.

Тема 2. Режимы нейтралей электрических сетей

Режимы нейтралей электрических сетей. Режимы нейтралей электрических сетей напряжением до 1 кВ. Сети с глухо заземленной и эффективно заземленной нейтралью. Сети среднего напряжения с изолированной нейтралью. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

Тема 3. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки.

Параметры электропотребления. Графики электрических нагрузок. Суточные и годовые графики. Основные коэффициенты, характеризующие электропотребление. Число часов использования максимальной нагрузки. Определения расчетных нагрузок. Расчет нагрузок по удельным расходам электроэнергии и удельным плотностям нагрузки. Коэффициент спроса. Основные положения Указаний по расчету электрических нагрузок (РТУ 36.18.32.4-92). Коэффициенты расчетной мощности и одновременности

Модуль 2. Канализация электроэнергии.

Тема 4. Канализация электроэнергии.

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. Токопроводы и шинопроводы. Электропроводки. Основы построения схем электроснабжения. Подстанции систем электроснабжения. Главные понизительные и цеховые подстанции. Выбор числа и мощности

трансформаторов ГПП и ее месторасположения. Выбор трансформаторов цеховых ТП. Размещение цеховых ТП. Внутрицеховое распределение электроэнергии

Тема 5. Выбор сечений проводников

Выбор сечений проводов воздушных линий. Характеристика проводов ВЛ. Экономическая плотность тока. Проверка сечений проводов по условиям короны, механической прочности, нагреву, потерям напряжения. Выбор сечений жил кабельных линий и шин. Характеристики кабелей по виду изоляции. Выбор и проверка сечения кабельной линии. Термическая стойкость кабеля к току КЗ. Выбор сечений шин.

Тема 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения

Переходный процесс короткого замыкания. Виды коротких замыканий. Трехфазное КЗ. Периодическая и аperiodическая составляющие тока КЗ. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Ударный коэффициент и ток КЗ. Расчет и ограничение токов КЗ. Система относительных единиц. Базисные условия. Сопротивления элементов системы электроснабжения. Расчет тока КЗ в электроустановках выше 1 кВ. Расчет тока КЗ в электроустановках до 1 кВ. Электродинамическое и термическое действие тока КЗ. Ограничение токов КЗ.

Модуль 3. Расчет электрических цепей.

Тема 7. Выбор коммутационных аппаратов.

Основные положения по выбору электрических аппаратов. Выбор и проверка силовых выключателей. Отключающая способность. Термическая и динамическая стойкость. Выбор разъединителей, плавких предохранителей и выключателей нагрузки.

Тема 8. Выбор оборудования распределительных устройств.

Выбор реакторов. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения. Классы точности измерительных трансформаторов.

Тема 9. Шины и опорные изоляторы.

Выбор электрических аппаратов напряжением до 1 кВ.

Модуль 4. Потери мощности и качество электрической энергии

Тема 10. Показатели качества электроэнергии.

Основные положения ГОСТ 32144-13. Отклонение частоты и напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность и несимметрия напряжения. Нормально и предельно допустимые значения ПКЭ.

Тема 11. Провал напряжения, импульсное и временное перенапряжение.

Регулирование показателей качества. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электроприемников. Понятие об электромагнитной совместимости. Пути повышения качества напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий

Модуль 5. Схемы и подстанции систем электроснабжения

Тема 12. Трансформаторные подстанции.

Трансформаторные подстанции. Главные понизительные и цеховые подстанции.

Тема 13. Линии электропередач.

Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи.

Модуль 6. Трансформаторы. Защита и автоматика

Тема 14. Баланс реактивной мощности и ее потребители.

Работа потребителей индуктивного и емкостного характера. Баланс реактивной мощности и характеристики его составляющих. Зарядная мощность линий электропередачи. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.

Тема 15. Компенсирующие устройства и их размещение.

Батареи статических конденсаторов. Схемы включения в трехфазную сеть. Синхронные машины. Понятия о режимах возбуждения синхронных машин. Основные принципы размещения компенсирующих устройств напряжением до и выше 1 кВ на промышленных предприятиях.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Итоговый контроль. Дифференцированный зачет в конце 5 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	и из	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7 способность самоорганизации самообразованию	к и		<p>Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p>	Круглый стол
ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и			<p>Знает: современное программное обеспечение, законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий</p> <p>Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной сфере</p>	Устный опрос, Письменный опрос

сетевых технологий		<p>деятельности, ресурсов Интернета для поиска необходимой информации</p> <p>Владеет: навыками использования современных программных продуктов и математического аппарата для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-3 способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</p>		<p>Умеет: применять понятия и законы электрических цепей для анализа сложных электротехнических и радиотехнических цепей и систем</p> <p>Знает: основные понятия и законы электрических цепей; физические процессы в электрических цепях в стационарном и переходном режимах</p> <p>Владеет: методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока в установившемся и переходном режимах</p>	Письменный опрос
ПК-5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		<p>Знает: все характеристики и параметры обслуживаемого оборудования.</p> <p>Умеет: рассчитать все характеристики и параметры обслуживаемого оборудования с применением современных способов расчета.</p> <p>Владеет: методикой расчета всех характеристик и параметров обслуживаемого оборудования</p>	Устный опрос, Письменный опрос
ПК-6 способность рассчитывать режимы работы объектов		<p>Знает: все виды режима работы объекта</p> <p>Умеет: рассчитать все виды режима работы</p>	Устный опрос, Письменный опрос

профессиональной деятельности электроэнергетики		объекта с применением современных способов расчета Владеет: методикой расчета всех видов режима работы объекта	
---	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Основные сведения об электрификации страны и ее энергетических системах.
2. Типы электрических станций и системы управления ими.
3. Производство тепловой и электрической энергии на тепловых электростанциях.
4. Распределение нагрузки между электростанциями и потребители электроэнергии.
5. Потребители электроэнергии и их классификация.
6. Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режим работы электроустановок.
7. Методы определения электрических нагрузок.
8. Определение расхода электроэнергии.
9. Понятие о статической и динамической устойчивости.
10. Устойчивость асинхронных и синхронных двигателей.
11. Устойчивость узлов нагрузки.
12. Активная и реактивная мощность в системе.
13. Меры повышения устойчивости.
14. Причины возникновения и особенности несимметричных режимов.
15. Пуск и самозапуск электродвигателей
16. Падение и потеря напряжения.
17. Определение уровней и отклонений напряжения.
18. Колебания напряжения в системах электроснабжения.
19. Оценка качества напряжения.
20. Регулирование напряжения в системах электроснабжения.
21. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
22. Нормальный закон распределения.
23. Применение вероятностных методов к определению максимальной нагрузки потребителей электроэнергии.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- посещение занятий _____ 10 бал.
- активное участие на лекциях _____ 15 бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум _____ 60 бал.
- и др. (доклады, рефераты) _____ 15 бал.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:

(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий _____ 10 бал.
- активное участие на практических занятиях _____ 15 бал.
- выполнение домашних работ _____ 15 бал.
- выполнение самостоятельных работ _____ 20 бал.
- выполнение контрольных работ _____ 40 бал.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения [Текст]: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования, обуч. по группе специальностей 1200 Машиностроение / Сибикин, Юрий Дмитриевич, М. Ю. Сибикин. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 351 с.
2. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики [Текст]: учеб. для студентов вузов, обуч. по направлениям 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнология" и 650900 "Электроэнергетика" / Быстрицкий, Геннадий Фёдорович. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 276 с.
3. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Конюхова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2016. — 159 с. — 978-5-4365-0628-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61647.html> (дата обращения: 01.10.2018)
4. Лукутин Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 120 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55208.html> (дата обращения: 01.10.2018)

б) дополнительная литература

1. Коробов, Г.В. Электроснабжение [Текст]: Курсовое проектирование : учеб. пособие для студентов вузов / Коробов, Геннадий Викторович,

- В. В. Картавцев ; под общ. ред. Г.В.Коробова. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2014. - 191 с.
2. Серебряков, А.С. Линейные электрические цепи [Текст]: лаб. практикум на IBM PC: [учеб. пособие] / Серебряков, Александр Сергеевич. - М. : Высш. шк., 2009. – 131 с.
 3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники [Текст]: учеб. пособие / [Л.А.Бессонов, И.Г.Демидова, М.Е.Заруди и др.]; под ред. Л.А.Бессонова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 528 с.
 4. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники [Текст]: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Ф. Е. Евдокимов. - М. : Высшая школа, 2001. - 495 с.
 5. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей [Текст]: учебник / Атабеков, Григорий Иосифович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 424 с.
 6. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений [Текст]: [учеб. для студентов строит. специальностей вузов с заоч. формой обучения] / [авт.: Ю.П.Соснин и др.]; под ред. Ю.П.Соснина. - Изд. 3-е, испр. - М. : Высш. шк., 2009. - 414 с.
 7. Куско А. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии [Электронный ресурс] / А. Куско, М. Томпсон. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 334 с. — 978-5-4488-0088-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63797.html> (дата обращения: 01.10.2018)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (датаобращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
10. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства (www.fepo.ru)
11. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
12. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
13. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
14. www.affp.mics.msu.su

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами

	и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.
- Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.
- Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.

Составитель: Абдулагатова З.З., к.т.н, ст.преп. кафедры «Инженерная физика».