



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной
экологии и городского хозяйства

 Суханова И.И.
« 24 » июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

*Электроснабжение и автоматизация систем водоснабжения и
водоотведения*

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2022

Санкт-Петербург, 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – получение знаний в области электроснабжения оборудования в системах и сооружениях водоснабжения и водоотведения (далее – ВиВ) и способов автоматизации технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование у слушателей знаний об электротехнических законах, электротехнических машинах, системах электроснабжения;
- приобретение знаний в области автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования систем и сооружений ВиВ.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК - 1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ПК - 2. Способен проектировать наружные и внутренние системы водоснабжения и водоотведения, в том числе сооружений на них, разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков, определять расчетные расходы воды;

ПК -5. Способен формировать техническое задание и контроль разработки проекта систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;

В результате изучения дисциплины «Электроснабжение и автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» слушатель должен:

знать: основные принципы построения систем электроснабжения оборудования и автоматизации технологических процессов в области водоснабжения и водоотведения.

уметь: составлять техническое задание на разработку раздела электроснабжения и автоматизации для систем ВиВ.

владеть: навыками по составлению технического задания на разработку раздела электроснабжения и автоматизации для систем ВиВ.

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по учебным занятиям)	20
в т.ч. лекции	16
практические занятия (ПЗ)	4
др. виды аудиторных занятий	-
Самостоятельная работа (СР)	24
Текущий контроль	
<i>Расчетно-графическая работа (РГР)</i>	-
<i>Контрольная работа (К)</i>	-
Промежуточная аттестация	
<i>Курсовой проект (КП)</i>	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-
<i>Зачет</i>	-
<i>Дифференцированный зачет</i>	+
<i>Экзамен</i>	-
Общая трудоемкость	-
часы:	44

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№№ пп	Наименование	Всего час.	В том числе			Формиру- емые компетен ции
			лекции	практич. занятия	СРС	
1	Тема 1. Общая теория цепей	10	4	1	5	ОПК-1; ПК-2; ПК-5
2	Тема 2. Электроснабжение и электрооборудование	10	4	1	5	ПК-2; ПК-5
3	Тема 3. Цели и принципы автоматизации управления инженерными системами	10	4	1	5	ОПК-1; ПК-2; ПК-5
4	Тема 4. Средства автоматизации управления инженерными системами	10	4	1	5	ПК-2; ПК-5
19	Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	4	-	-	4	ОПК-1; ПК-2; ПК-5
ИТОГО		44	16	4	24	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общая теория цепей.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи.

Тема 2. Электроснабжение и электрооборудование.

Трансформаторы. Электроизмерительные приборы и электрические измерения. Электрические машины постоянного тока. Электрические машины переменного тока. Элементная база современных электронных устройств. Категории электроснабжения.

Тема 3. Цели и принципы автоматизации управления инженерными системами.

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития автоматизации инженерных систем. Инновационные и информационные технологии в сфере автоматизации инженерных систем.

Тема 4. Средства автоматизации управления инженерными системами.

Системы автоматизации и диспетчеризации управления инженерными системами предприятий. Способы обеспечения автоматизации инженерных систем, аппаратно-программное обеспечение. Моделирование и разработка автоматизированных систем управления на основе программируемых контроллеров.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
1	Тема 1.	Общая теория цепей. Тепловой расчет кабеля. Расчет разветвленной цепи постоянного тока. Расчет последовательной цепи переменного тока.

		Расчет трехфазной цепи, соединение "звездой".
2	Тема 2.	Электроснабжение и электрооборудование. Однофазный трансформатор. Расчет параметров однофазного трансформатора. Расчет угловой скорости с помощью тахогенератора. Расчет мощностей электродвигателей. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения. Расчет параметров асинхронного двигателя. Расчет характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. Выбор предохранителей и автоматических выключателей. Исследование режимов работы трансформатора с глухозаземленной нейтралью. Расчет переходных процессов в ДПТ с помощью программы MathCad.
3	Тема 3.	Цели и принципы автоматизации управления инженерными системами. Методы управления инженерными системами. Тестирование логической функции для управления объектом. Современные программно-аппаратные средства автоматизации. Программы в виде диаграмм (схем) для программируемых контроллеров.
4	Тема 4.	Средства автоматизации управления инженерными системами Автоматическая система управления насосным оборудованием. Включение насосов в зависимости от уровня в резервуаре. Управление частотой электродвигателя в паре с датчиком давления или расходомером.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	1	Общая теория цепей	Изучение литературы по теме.	5
2	2	Электроснабжение и электрооборудование	Изучение литературы по теме.	5
3	3	Цели и принципы автоматизации управления инженерными системами	Изучение литературы по теме.	5
4	4	Средства автоматизации управления инженерными системами	Изучение литературы по теме.	5
5	Подготовка к сдаче и сдача дифференцированного зачета			4
6	ВСЕГО			24

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1,3	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Знать: основные законы электричества и базовые формулы, элементы электрической сети, схемы подключения.
			Уметь: пользоваться теоретическими знаниями при размещении, подключении и эксплуатации оборудования.
			Владеть: навыками использования теоретических знаний при размещении, подключении и эксплуатации оборудования.
2	1-4	ПК-2. В Способен проектировать наружные и внутренние системы водоснабжения и водоотведения, в том числе сооружений на них, разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков, определять расчетные расходы воды;	Знать: основы электроснабжения и автоматизации оборудования систем ВиВ.
			Уметь: определять требуемые технические характеристики оборудования для системы электроснабжения и разрабатывать принцип автоматизации процесса.
			Владеть: навыками определения требуемых характеристик электроснабжения из паспорта оборудования и составления описания автоматизации технологического процесса.
3	1-4	ПК-5. Способен	Знать: порядок

		формировать техническое задание и контроль разработки проекта систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	составления задания на разработку системы электроснабжения и автоматизации системы ВиВ.
			Уметь: выполнять задание с указанием требуемых характеристик и описания процесса автоматизации.
			Владеть: навыками разработки технического задания для разработки раздела электроснабжения и автоматизации системы ВиВ.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

Текущий контроль выполняется в ходе изучения теоретического материала в виде тестирования.

Тестовые задания

1. Какие параметры являются определяющими при выборе сечений жил кабелей и проводов?

- а) значения расчетного тока и электрического сопротивления жилы;
- б) значения токов расчетного и короткого замыкания, а также допустимой потери напряжения;
- в) расчетная мощность и длина линии;
- г) материал жилы и величина расчетной мощности.

2. В чем возможная причина перегрева электропроводки?

- а) отсутствие нулевого защитного проводника;
- б) выбор сечения жилы произведен без учета длины линии;
- в) занижено сечение жил проводника.

3. Что предпринять, если напряжение на электроприемнике ниже нормируемого?

- а) подключить дополнительный источник питания;
- б) поставить блок бесперебойного питания;
- в) увеличить сечение жил питающих кабелей или проводов;
- г) проверить систему заземления.

4. Что предпринять в случае увеличения потери напряжения в линии выше нормируемого значения?

- а) увеличить сечения жил электропроводки или уменьшить величину нагрузки;
- б) применить провода с усиленной изоляцией;
- в) установить более мощный источник питания.

5. Какие меры можно предложить, если электропроводка не соответствует нормам по току короткого замыкания?

- а) увеличить сопротивление заземлителя;
- б) увеличить сечения жил электропроводки;
- в) уменьшить мощность источника питания.

6. Каким способом следует прокладывать электропроводку за подвесными потолками или в пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов?

- а) в металлических трубах или металлических закрытых коробах;
- б) в металлорукавах;
- в) в неметаллических трубах (коробах) или кабелем с индексом нг-LS (не распространяющим горение, с низким дымо- и газовыделением) без применения труб и коробов.

7. Каким способом следует прокладывать электропроводку за подвесными потолками или в пустотах перегородок, выполненных из материалов группы горючести выше Г1?

- а) в металлических трубах или металлических закрытых коробах;
- б) в металлорукавах;
- в) в неметаллических трубах (коробах) или кабелем с индексом нг-LS (не распространяющим горение, с низким дымо- и газовыделением).

8. Какую роль выполняют предохранители с плавкими вставками?

- а) защиту линии от коротких замыканий;
- б) защиту линии от перегрузок;
- в) защиту линии как от перегрузок, так и от коротких замыканий.

9. Какую роль выполняют тепловые расцепители автоматических выключателей?

- а) защиту линии от коротких замыканий;
- б) защиту линии от перегрузок;
- в) защиту линии как от перегрузок, так и от коротких замыканий.

10. Какую роль выполняют электромагнитные расцепители автоматических выключателей?

- а) защиту линии от коротких замыканий;
- б) защиту линии от перегрузок;
- в) защиту линии как от перегрузок, так и от коротких замыканий

11. Какую роль выполняют комбинированные расцепители автоматических выключателей?

- а) защиту линии от коротких замыканий;
- б) защиту линии от перегрузок;
- в) защиту линии как от перегрузок, так и от коротких замыканий.

12. Какое оборудование должно подключаться к электрической сети через устройства защитного отключения с током срабатывания не больше 30мА с целью защиты человека?

- а) любое электрооборудование;
- б) розеточные сети и стационарное электрооборудование;
- в) электрооборудование в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью, а также переносные электроприемники, которые используются вне зданий.

13. Какие проводники отключает устройство защитного отключения (УЗО) в случае превышения заданного тока утечки

- а) только фазный;
- б) только нулевой рабочий;
- в) фазный и нулевой рабочий.

14. В каких проводниках электрических сетей с глухо заземленной нейтралью, прокладываемых во взрывобезопасных зонах, следует устанавливать автоматические выключатели?

- а) только в фазных;
- б) только в нулевых;
- в) в фазных и нулевых.

15. В каких проводниках электрических сетей с глухо заземленной нейтралью, прокладываемых в пожароопасных и взрывобезопасных зонах, следует устанавливать предохранители с плавкими вставками?

- а) только в фазных;
- б) только в нулевых;
- в) в фазных и нулевых.

16. Способно ли устройство защитного отключения (УЗО) защищать электрооборудование от коротких замыканий?

- а) да;
- б) нет;
- в) да, если номинальный ток УЗО не превышает 20А.

17. Чем определяется класс автоматического выключателя: В, С, Д и т.п.?

- а) качеством изготовления;
- б) значением номинального тока;
- в) значением номинального напряжения;
- г) величиной отношения уставок тока электромагнитного и теплового расцепителей.

18. Какую роль выполняет устройство защитного отключения (УЗО)?

- а) защита от перегрузок сети;
- б) защита человека от поражения электрическим током;
- в) защита линии от коротких замыканий;
- г) защита электрооборудования от ошибочного включения.

19. Каково соотношение номинальных токов УЗО и автоматического выключателя, установленных в одной и той же линии?

- а) токи УЗО и автоматического выключателя должны быть равны;
- б) ток автоматического выключателя должен быть на ступень выше;
- в) ток УЗО должен быть на ступень выше.

20. Каково соотношение расчетного тока утечки линии к уставке по току утечки УЗО?

- а) равно 1,0;
- б) равно 0,7;
- в) находится в диапазоне 0,33 - 0,5.

21. По каким причинам возникает ложное срабатывание УЗО?

- а) слишком высокая мощность и длина линии, в которую включено УЗО;
- б) ошибки в расчетах пусковых токов подключенного оборудования;
- в) снижение напряжения питания на 10 - 15 %.

22. Каково время срабатывания (период отключения) УЗО?

- а) 0,4с;
- б) 0,2с;
- в) 0,1с;
- г) 1,0с.

23. Какой номинальный ток срабатывания должно иметь устройство защитного отключения (УЗО), установленное в групповых электрических сетях общественных и жилых зданий?

- а) 3 мА;
- б) 30 мА;
- в) 300 мА.

24. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электроприемники 1 - 8 квартирных домов с электроплитами?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

25. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электроприемники домов до 5 этажей с плитами на газовом и твердом топливе?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

26. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электрооборудование домов до 16 этажей с электроплитами (кроме 1- 8 квартирных домов)?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

27. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электрооборудование противопожарных устройств в жилых домах?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

28. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести аварийное освещение в жилых и общественных зданиях?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

29. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электроприемники в зданиях высотой более 16 этажей?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

30. По какой категории надежности должно производиться электроснабжение лифтов жилых и общественных зданий?

- а) по первой;
- б) по второй;
- в) по третьей.

31. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электрооборудование общественных зданий с числом, работающих от 50 до 2000 человек?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

32. К какой категории по надежности электроснабжения следует отнести электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации, аварийного освещения и лифтов в общественных зданиях?

- а) к первой;
- б) ко второй;
- в) к третьей.

33. Какое количество источников питания следует применять для электроприемников первой категории по надежности электроснабжения?

а) два независимых взаимно резервирующих источника или один источник, при условии

замены в течение 1 суток при его повреждении;

б) два независимых взаимно резервирующих источника, включаемых через устройство АВР;

в) один источник бесперебойного питания.

34. Какое количество источников питания следует применять для электроприемников второй категории по надежности электроснабжения?

а) два независимых взаимно резервирующих источника или один источник, при условии замены в течение 1 суток при его повреждении;

б) два независимых взаимно резервирующих источника с ручным переключением с одного на другой;

в) один источник питания.

35. Какое количество источников питания следует применять для электроприемников третьей категории по надежности электроснабжения?

а) два независимых взаимно резервирующих источника;

б) три независимых взаимно резервирующих источника;

в) один источник питания

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации слушателей.

1. Усилители мощности: однотактный и двухтактный каскады.

2. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель мощности.

3. Что понимается под схемой замещения?

4. В чем суть закона Ома?
5. Что определяет первый закон Кирхгофа?
6. Как трактуется второй закон Кирхгофа?
7. Что показывает закон электромагнитной индукции Фарадея-Ленца?
8. О чем гласит закон электромагнитных сил Ампера?
9. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
10. Назовите основное следствие закона Джоуля-Ленца.
11. Что понимается под электрической энергией?
12. Что обозначает электрическая мощность?
13. Назовите алгоритм анализа сложной электроцепи методом контурных токов.
14. Каковы два необходимых и достаточных условия возникновения резонанса напряжений в однофазных цепях переменного тока?
15. Запишите все возможные соотношения между величинами и параметрами однофазной цепи переменного тока, если ее элементы r , L и C включены последовательно.
16. Каковы два необходимых и достаточных условия возникновения резонанса токов в однофазных цепях переменного тока?
17. В чем сущность классической методики анализа состояний однофазной цепи переменного тока?
18. В чем отличие расчета однофазной цепи переменного тока символическим методом?
19. Что понимается под коэффициентом мощности и как от его величины зависят технико-экономические показатели действующей электроустановки переменного тока?
20. Какой компенсатор следует использовать в электроцепи однофазного переменного тока, если ее коэффициент мощности равен 0,6, а потребитель создает нагрузку, отстающую по фазе от напряжения сети?
21. Какие разновидности трехфазных систем переменного тока промышленной частоты используются в строительных процессах?
22. Что значит симметричная и несимметричная нагрузка на сеть в трехфазных системах?
23. Перечислите названия электрических величин трехфазных систем.
24. Каковы соотношения между электрическими величинами токов и напряжений трехфазной цепи, если нагрузка ее на сеть симметрична?
25. Каким образом определить электрические величины токов и напряжений в трехфазной цепи, если ее нагрузка на сеть несимметрична?
26. Какие устройства относятся к электромагнитным?
27. Запишите основные инженерные зависимости, характеризующие состояние электромагнитных устройств.
28. Почему в электромагнитных устройствах используются магнитопроводы из специальных ферромагнитных материалов?
29. В каких случаях для анализа электромагнитных устройств применяется прямая задача и в чем ее суть?
30. Какова сущность обратной задачи исследования электромагнитной цепи?
31. Что характеризует угол магнитных потерь в ЭМУ переменного тока?
32. Каковы основные узлы электроизмерительного прибора непосредственной оценки?
33. Зачем и каким образом расширяют пределы измерения амперметра постоянного тока?
34. Назовите технические средства расширения пределов измерения вольтметров и амперметров переменного тока и их основные характеристики.
35. Как расширить пределы измерения ваттметров в цепях постоянного и переменного тока?

36. Почему электрические измерения неэлектрических величин нашли более широкое применение в науке и производстве?
37. Что называется цифровым измерительным прибором и каковы его достоинства?
38. В связи с чем в системах электроснабжения переменного тока применяются устройства для преобразования энергии одного уровня напряжения в другой?
39. В чем заключается принцип действия трансформатора?
40. Записать уравнения электромагнитного состояния однофазного трансформатора и дать характеристику их составляющих.
41. В чем отличаются трехфазные силовые трансформаторы от измерительных трансформаторов тока и напряжения?
42. От каких величин зависят ЭДС и вращающий момент одинаковых машин постоянного тока?
43. В чем существенное отличие синхронного двигателя от остальных электрических машин?
44. Что понимается под электроприводом и его нагрузкой?
45. В каких основных двигательных режимах может работать электропривод?
46. Чем отличаются светодиоды от фотодиодов и от оптронов?
47. Что понимается под трансформаторными подстанциями и какие из них относятся к электрооборудованию строительных процессов?
48. Каково назначение кабельных и воздушных линий электропередачи и из каких элементов они состоят?
49. Что понимается под системой электроснабжения?
50. На какие категории подразделяются электропотребители?
51. Современные проблемы автоматизации управления и контроля инженерными системами и способы их решения
52. Интегрированный подход к построению автоматизированных систем
53. Инновации в сфере автоматизации инженерных систем
54. Системы автоматизации и диспетчеризации, методы анализа, алгоритмы, способы реализации
55. Аппаратно-программное обеспечение автоматизации
56. Разработка автоматизированных систем управления
57. Моделирование автоматизированных систем на основе программируемых контроллеров
58. Программирование контроллера с помощью компьютера
59. Виды коммутационных программ
60. Тестирование функций управления объектом
61. Использование современных средств для проектирования и управления в сложных технических и технологических объектах предприятий
62. Управление программируемым контроллером
63. Тестирование коммутационной программы
64. Отладка исполняемой в контроллере коммутационной программы

15. Схемы резервирования в автоматизированных системах

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.
Не предусмотрено.

7.3.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)
Не предусмотрено.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура проведения текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.5.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет проводится в устной форме.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</p>	<p>знания: – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; – точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; – полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: – умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: – высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; – применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; – грамотно обосновывает ход решения задач; – безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; – творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 %</p>	<p>знания: – достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; – усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p>

	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; – использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; – владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; – обосновывает ход решения задач без затруднений
<p style="text-align: center;">Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 55-69%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; – усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; – умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; – достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий
<p style="text-align: center;">Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фрагментарные знания по дисциплине; – отказ от ответа (выполнения письменной работы); – знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не умеет использовать научную терминологию; – наличие грубых ошибок <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – низкий уровень культуры исполнения заданий; – низкий уровень сформированности заявленных в рабочей

	программе компетенций; – отсутствие навыков самостоятельной работы; – не может обосновать алгоритм выполнения заданий
--	---

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных

	и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.	-неуверенные и неточные ответы на дополнительны е вопросы.	практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные , содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<i>При выполнении практического задания билета обучающийся (слушатель) продемонстриров ал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>	Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с существенным и неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительны е вопросы было допущено много неточностей.	<i>Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>	<i>Обучающийся (слушатель) правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно

	<p>Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>логику решения задач Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
--	---	--	---	--

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы
Основная литература	
1	Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168533
2	Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 628 с. — ISBN 978-5-9729-0663-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/114971.html
Дополнительная литература	
1	Усольцев, А. А. Электрические машины : учебное пособие / А. А. Усольцев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40871

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRsmart»	https://www.iprbookshop.ru/
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	https://www.consultant.ru

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

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).
2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).

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

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся (слушателю) необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (слушателей);
- подготовка к дифференцированному зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники.
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является дифференцированный зачет. Форма проведения зачета – устно.

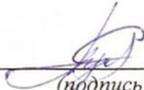
Программу составил (и):
Заведующий кафедрой ЭЭ, к.т.н., доцент



(подпись) (В.В. Резниченко)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры ВиЭ
«22» июня 2022 г., протокол № 09.

Заведующий кафедрой ВиЭ
к.т.н., доцент



(подпись) (А.В. Кудрявцев)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ИЭиГХ
«27» июня 2022 г., протокол № 12.

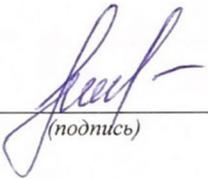
Председатель учебно-методической комиссии факультета,
декан факультета ИЭиГХ
к.т.н., доцент



(И.И. Суханова)

Согласовано:

Начальник учебно-методического
управления,
к.э.н., доцент



(подпись) (А.О. Михайлова)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.



(подпись) (В.В. Виноградова)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины (модуля)
«Электроснабжение и автоматизация систем водоснабжения и водоотведения»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			
3			