

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

и.о. декана архитектурно-  
строительного факультета

доцент Д.Г. Серый

21.06.2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Электротехника и электроснабжение**

Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность подготовки**

Промышленное и гражданское строительство

*наименование профиля подготовки*

**Уровень высшего образования**

Бакалавриат

**Форма обучения**

очная, заочная

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроснабжение» разработана на основе ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 31 мая 2017 г. № 481.

Автор:

Старший преподаватель



А.В. Квитко

---

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ЭТиВИЭ от 18.06.2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

О.В. Григораш

---

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.06.2021 г., протокол № 10.

Председатель

методической ко-  
миссии

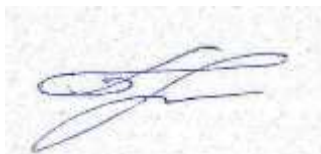


А.М. Блягоз

к.т.н, доцент

Руководитель

основной профес-  
сиональной обра-  
зовательной про-  
граммы



к.т.н., профессор

В.В. Бра-  
тошевская

---

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** дисциплины состоит в получении студентами комплексных знаний в области электротехники и электроснабжения, которые необходимы им для практической деятельности как будущим специалистам в области проектирования зданий, сооружений и других объектов, и освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Строительство».

### **Задачи**

- реализация мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;
- участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем.

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

- ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.
- ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
- ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
- ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.
- ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии.
- ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии.

## **3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина «Электротехника и электроснабжение» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство».

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	35	11
— аудиторная по видам учебных занятий	34	10
— лекции	18	4
— практические	16	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	73	97
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	73	97
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.  
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Введение. Электрические цепи постоянного тока.</b> Введение. Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	Самостоятельная работа
	тока. Закон Ома. Расчет тока, напряжения, мощности, сопротивления и КПД. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.							
2	<b>Однофазные электрические цепи переменного тока.</b> Частота, период, действующие, средние мгновенные значения тока и напряжения. Сдвиг фаз. Коэффициент мощности. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Полное сопротивление цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Потери электроэнергии.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8
3	<b>Трехфазные электрические цепи переменного тока.</b> Трехфазные цепи переменного тока. Понятия о трехфазных цепях. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников электроэнергии. Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричные режимы трехфазной цепи. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	9
4	<b>Трансформаторы и электрические машины.</b> Назначение и область применения. Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики. Автотрансформаторы и сварочные трансформаторы. Машины постоянного тока. Назначение, устройство и прин-	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	Самостоятельная работа
	цип действия. Асинхронные машины. Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия. Основные характеристики машин переменного тока.							
5	<b>Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания.</b> Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики полупроводниковых приборов: диодов, стабилизаторов, тиристорных, биполярных и полевых транзисторов. Оптоэлектронные приборы. Структурная схема источников вторичного питания. Основные схемы и принцип действия однофазных и трехфазных выпрямителей. Расчет электрических параметров выпрямителей и их выходных фильтров.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8
6	<b>Электрические измерения и электроизмерительные приборы.</b> Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Основные понятия и определения. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности измерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов их устройство и принцип действия. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и расхода электрической энергии.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8
7	<b>Электроснабжение.</b> Состав и назначение элемен-	ОПК- 1 ОПК- 3	4	2	-		-	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	Самостоятельная работа
	тов энергетической системы. Электрические станции. Электрические сети. Воздушные и кабельные линии электропередачи. Подстанции и распределительные устройства. Расчет потерь мощности при передаче электроэнергии. Расчет сечения проводов питающих линий. Качество и экономия электроэнергии.	ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9						
8	<b>Производственное использование электрического света.</b> Основные понятия. Лампы низкого и высокого давления. Арматура для ламп. Упрощенный способ расчета освещения.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8
9	<b>Электробезопасность.</b> Основные положения электробезопасности. Действие тока на организм человека. Оказание первой помощи пострадавшему от электрического тока. Защита заземлением и занулением. Расчет заземлителей. Устройство защитного отключения. Защита от атмосферного электричества. Расчет стержневых молниеотводов. Технические и организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работ.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	4	2	-		2	8
Итого				18	-		16	73

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.  
Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подго- товки	Практи- ческие занятия	Самосто- ятель- ная рабо- та
1	<b>Введение. Электрические цепи постоянного тока.</b> Введение. Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Расчет тока, напряжения, мощности, сопротивления и КПД. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	10
2	<b>Однофазные электрические цепи переменного тока.</b> Частота, период, действующие, средние мгновенные значения тока и напряжения. Сдвиг фаз. Коэффициент мощности. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Полное сопротивление цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Потери электроэнергии.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	2	-		2	12
3	<b>Трехфазные электрические цепи переменного тока.</b> Трехфазные цепи переменного тока. Понятия о трехфазных цепях. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников электроэнергии. Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричные режимы трехфазной цепи. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	2	-		2	12



№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подго- товки	Практи- ческие занятия	Самосто- ятель- ная раб
4	<b>Трансформаторы и электрические машины.</b> Назначение и область применения. Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики. Автотрансформаторы и сварочные трансформаторы. Машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия. Асинхронные машины. Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия. Основные характеристики машин переменного тока.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		2	10
5	<b>Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания.</b> Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики полупроводниковых приборов: диодов, стабилитронов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Оптоэлектронные приборы. Структурная схема источников вторичного питания. Основные схемы и принцип действия однофазных и трехфазных выпрямителей. Расчет электрических параметров выпрямителей и их выходных фильтров.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	10
6	<b>Электрические измерения и электроизмерительные приборы.</b> Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Основные поня-	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	10

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подго- товки	Практи- ческие занятия	Самосто- ятель- ная раб
	тия и определения. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности измерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов их устройство и принцип действия. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и расхода электрической энергии.							
7	<b>Электроснабжение.</b> Состав и назначение элементов энергетической системы. Электрические станции. Электрические сети. Воздушные и кабельные линии электропередачи. Подстанции и распределительные устройства. Расчет потерь мощности при передаче электроэнергии. Расчет сечения проводов питающих линий. Качество и экономия электроэнергии.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	12
8	<b>Производственное использование электрического света.</b> Основные понятия. Лампы низкого и высокого давления. Арматура для ламп. Упрощенный способ расчета освещения.	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	10
9	<b>Электробезопасность.</b> Основные положения электробезопасности. Действие тока на организм человека. Оказание первой помощи пострадавшему от электрического тока. Защита заземлением и занулением. Расчет заземлителей. Устройство защитно-	ОПК- 1 ОПК- 3 ОПК- 4 ОПК- 6 ОПК- 8 ОПК- 9	6	-	-		-	11

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подго- товки	Практи- ческие занятия	Самосто- ятель- ная раб
	го отключения. Защита от атмосферного электриче- ства. Расчет стержневых молниеотводов. Техниче- ские и организационные мероприятия обеспечива- ющие безопасность работ.							
Итого				4	-		6	97

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Квитко А.В. Электротехника и электроснабжение: практикум / А.В. Квитко, А.Е. Усков, Е.А. Денисенко. – Краснодар :КубГАУ, 2019. – 92 с. – Режим до-  
ступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/metodichka\\_ehlektrotehnika\\_1\\_516490\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/metodichka_ehlektrotehnika_1_516490_v1_.PDF)
2. Квитко А.В. Электротехника и электроснабжение: учебно-методическое по-  
сobie к выполнению контрольных и расчетно-графических работ / А.В. Квитко,  
А.Е. Усков, Е.А. Денисенко – Краснодар :КубГАУ, 2019. – 31 с. – Режим досту-  
па: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/metodichka\\_ispravlennaja\\_1\\_516491\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/metodichka_ispravlennaja_1_516491_v1_.PDF)
3. Шевченко А.А. Электротехника и электроника / А.А. Шевченко, А.В.  
Квитко, Е.А. Денисенко // Методические указания по выполнению лаборатор-  
ных работ. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 54 с. – Режим досту-  
па: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/15\\_Laboratornyi\\_praktikum.\\_Ehlektrotehnika\\_i\\_ehlektronika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/15_Laboratornyi_praktikum._Ehlektrotehnika_i_ehlektronika.pdf)

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника. / О.В. Григораш, А.А. Шев-  
ченко, С.Н. Бегдай // Учебник для ВУЗ-ов 2-е изд. перераб. и доп. - Краснодар:  
КубГАУ, 2014. – 544 с. – Режим досту-  
па: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/14\\_Uchebnik.\\_EHlektrotehnika\\_i\\_ehlektronik\\_a.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/14_Uchebnik._EHlektrotehnika_i_ehlektronik_a.pdf)
2. Григораш О.В. Электротехника и электроника /О.В. Григораш, А.А. Шев-  
ченко, А.А. Хамула, А.В. Квитко // Практикум. – Краснодар: КубГАУ, 2009.  
– 316 с. – Режим досту-

па:[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/8\\_Praktikum.\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektronika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/8_Praktikum._EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf)

3. Григораш О.В. Электротехника и электроника /О.В. Григораш, А.А. Шевченко, Р.С. Шхалахов // Конспект лекций - Краснодар: КубГАУ, 2009. – 212 с.– Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/7\\_Konspekt\\_lekcii.\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektronika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/7_Konspekt_lekcii._EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf)

4. Касаткин А.С. Электротехника /А.С. Касаткин, М.В. Немцов // Учебник. – М.: Высшая школа, 2002.

5. Курзин Н.Н. Электротехника и электроника /Н.Н. Курзин, О.В. Григораш // Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. – Краснодар: КубГАУ, 2003. - С. 174.

6. Григораш О.В. Электротехника и электроника / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов // Учебник для студентов неэлектрических специальностей. – Краснодар :КубГАУ, 2005.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
12	Высшая математика
21	Физика
1	Химия
123	Инженерная и компьютерная графика
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
3	Компьютерная графика
234	Механика
2	Теоретическая механика
4	Механика жидкости и газа
3	Техническая механика
4	Электротехника и электроснабжение
24	Учебная практика
2	Изыскательская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
234	Механика
2	Теоретическая механика
4	Механика жидкости и газа

3	Техническая механика
2	Инженерные изыскания в строительстве
2	Инженерная геология и экология
2	Инженерная геодезия
4	Строительные материалы
3	Основы архитектурно-строительного проектирования
4	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники
5	Основы водоснабжения и водоотведения
5	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Электротехника и электроснабжение
5	Средства механизации строительства
24	Учебная практика
2	Изыскательская практика
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
5	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерные изыскания в строительстве
2	Инженерная геология и экология
2	Инженерная геодезия
3	Основы архитектурно-строительного проектирования
4	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники
5	Основы водоснабжения и водоотведения
5	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Электротехника и электроснабжение
8	Основы организации строительного производства
8	Основы технической эксплуатации объектов строительства
24	Учебная практика
2	Изыскательская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
234	Механика
2	Теоретическая механика
3	Техническая механика
3	Основы архитектурно-строительного проектирования
4	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники

5	Основы водоснабжения и водоотведения
5	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Электротехника и электроснабжение
6	Технологии строительных процессов
8	Экономика отрасли
468	Производственная практика
8	Преддипломная практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8	Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии
5	Безопасность жизнедеятельности
4	Электротехника и электроснабжение
6	Технологии строительных процессов
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
4	Технологическая практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9	Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии
4	Электротехника и электроснабжение
6	Технологии строительных процессов
8	Основы организации строительного производства
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
4	Технологическая практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлет- ворительно	удовлет- ворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1</b> – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования тео- ретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического ап- парата;					
<b>Знать:</b> уравнения, описывающие основные фи- зические про- цессы, с приме- нением методов линейной ал- гебры и мате- матического анализа	Не знает уравнения, описываю- щие основ- ные физи- ческие про- цессы, с применени- ем методов линейной алгебры и	Слабо знает уравнения, описывающие основные фи- зические про- цессы, с приме- нением методов линейной ал- гебры и мате- матического анализа	Знает уравне- ния, описыва- ющие основ- ные физиче- ские процес- сы, с применением методов ли- нейной алгеб- ры и математи- ческого анали- за	На высоком уровне знает уравнения, опи- сывающие ос- новные физиче- ские процессы, с применением методов линей- ной алгебры и математическо- го анализа	Расчетно- графиче- ские ра- боты Кон- трольные работы Тестиро- вание Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	математического анализа				
<b>Уметь:</b> решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Слабо умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	На высоком уровне умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
<b>Владеть:</b> навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Не владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Слабо владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	На высоком уровне владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	
<b>ОПК-3.</b> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства					
<b>Знать:</b> метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не знает метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Плохо знает метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знает метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	На высоком уровне знает метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Тестирование Зачет
<b>Уметь:</b> выбирать планировочную схему здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Не умеет выбирать планировочную схему здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Плохо умеет выбирать планировочную схему здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Умеет выбирать планировочную схему здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	На высоком уровне умеет выбирать планировочную схему здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	
<b>Владеть:</b> навыками	Не владеет навыками	Плохо владеет навыками	Владеет навыками	На высоком уровне владеет	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
<b>ОПК-4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства					
<b>Знать:</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Не знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Плохо знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	На высоком уровне знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Тестирование Зачет
<b>Уметь:</b> выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жиз-	Не умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, со-	Плохо умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жиз-	Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жиз-	На высоком уровне умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобес-	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
необеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	оружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	необеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	к выполнению инженерных изысканий в строительстве	печения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
<b>Владеть:</b> навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Не владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Плохо владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	На высоком уровне владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
<b>ОПК-6.</b> Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.					
<b>Знать</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Не знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Плохо знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	На высоком уровне знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Тестирование Зачет
<b>Уметь</b> выбирать типовые объёмно-	Не умеет выбирать типовые	Плохо умеет выбирать типовые объёмно-	Умеет выбирать типовые объёмно-	На высоком уровне умеет выбирать типо-	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлет- ворительно	удовлет- ворительно	хорошо	отлично	
планировочные и конструктив- ные проектные решения зда- ния в соответ- ствии с техни- ческими усло- виями с учетом требований по доступности объектов для маломобиль- ных групп населения	объёмно- планиро- вочные и конструк- тивные про- ектные ре- шения зда- ния в соот- ветствии с техниче- скими усло- виями с учетом тре- бований по доступности объектов для мало- мобильных групп насе- ления	планировочные и конструктив- ные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требо- ваний по до- ступности объ- ектов для ма- ломобильных групп населе- ния	планировочные и конструктив- ные проектные решения зда- ния в соответ- ствии с техни- ческими усло- виями с учетом требований по доступности объектов для маломобиль- ных групп населения	вые объёмно- планировочные и конструктив- ные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с уче- том требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	
<b>Владеть</b> навы- ками выполне- ния графиче- ской части проектной до- кументации здания, инже- нерных систем, в т.ч. с исполь- зованием средств авто- матизирован- ного проекти- рования	Не владеет навыками выполнения графиче- ской части проектной документа- ции здания, инженер- ных систем, в т.ч. с ис- пользовани- ем средств автоматизи- рованного проектиро- вания	Плохо владеет навыками вы- полнения гра- фической части проектной до- кументации здания, инже- нерных систем, в т.ч. с исполь- зованием средств автома- тизированного проектирова- ния	Владеет навы- ками выполне- ния графиче- ской части проектной до- кументации здания, инже- нерных систем, в т.ч. с исполь- зованием средств авто- матизирован- ного проекти- рования	На высоком уровне владеет навыками вы- полнения графи- ческой части проектной доку- ментации зда- ния, инженер- ных систем, в т.ч. с использо- ванием средств автоматизиро- ванного проек- тирования	
<b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного про- изводства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической без- опасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии;					
<b>Знать</b> нормы промышлен- ной, пожарной, экологической безопасности при осуществ- лении техноло- гического про- цесса	Не знает нормы про- мышленной, пожарной, экологиче- ской без- опасности при осу- ществлении технологи- ческого процесса	Плохо знает нормы про- мышленной, пожарной, эко- логической безопасности при осуществ- лении техноло- гического про- цесса	Знает нормы промышлен- ной, пожарной, экологической безопасности при осуществ- лении техноло- гического про- цесса	На высоком уровне знает нормы промыш- ленной, пожар- ной, экологиче- ской безопасно- сти при осу- ществлении тех- нологического процесса	Тестиро- вание Зачет
<b>Уметь</b> контро- лировать ре- зультаты осу-	Не умеет контроли- ровать ре-	Плохо умеет контролировать результаты	Умеет контро- лировать ре- зультаты осу-	На высоком уровне умеет контролировать	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлет- ворительно	удовлет- ворительно	хорошо	отлично	
щественности этапов техно- логического процесса стро- ительного про- изводства и строительной индустрии	зультаты осущест- вления эта- пов техно- логического процесса строитель- ного произ- водства и строитель- ной индус- трии	осуществления этапов техно- логического процесса стро- ительного про- изводства и строительной индустрии	щественности этапов техно- логического процесса стро- ительного про- изводства и строительной индустрии	результаты осу- ществления эта- пов технологи- ческого процесса строительного производства и строительной индустрии	
<b>Владеть</b> навы- ками составле- ния норматив- но- методического документа, ре- гламентирую- щего техноло- гический про- цесс	Не владеет навыками составления норматив- но- методиче- ского доку- мента, ре- гламенти- рующего технологиче- ский про- цесс	Плохо владеет навыками со- ставления нор- мативно- методического документа, ре- гламентирую- щего техноло- гический про- цесс	Владеет навы- ками составле- ния норматив- но- методического документа, ре- гламентирую- щего техноло- гический про- цесс	На высоком уровне владеет навыками со- ставления нор- мативно- методического документа, ре- гламентирующе- го технологиче- ский процесс	
<b>ОПК-9.</b> Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразде- ления организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно- коммунального хозяйства и/или строительной индустрии					
<b>Знать</b> перечень и последова- тельность вы- полнения работ производ- ственным под- разделением	Не знает перечень и последова- тельность выполнения работ про- изводствен- ным под- разделени- ем	Плохо знает перечень и по- следователь- ность выполне- ния работ про- изводственным подразделени- ем	Знает перечень и последова- тельность вы- полнения работ производ- ственным под- разделением	На высоком уровне знает пе- речень и после- довательность выполнения ра- бот производ- ственным под- разделением	Тестиро- вание Зачет
<b>Уметь</b> опреде- лять квалифи- кационный со- став работни- ков производ- ственного под- разделения	Не умеет определять квалифика- ционный со- став ра- ботников производ- ственного подразделе- ния	Плохо умеет определять квалификаци- онный состав работников производствен- ного подразде- ления	Умеет опреде- лять квалифи- кационный со- став работни- ков производ- ственного под- разделения	На высоком уровне умеет определять ква- лификационный состав работни- ков производ- ственного под- разделения	
<b>Владеть</b> навы- ками контроля выполнения работниками подразделения производ- ственных зада- ний	Не владеет навыками контроля выполнения работника- ми подраз- деления производ-	Плохо владеет навыками кон- троля выполне- ния работника- ми подразде- ления производ- ственных зада- ний	Владеет навы- ками контроля выполнения работниками подразделения производ- ственных зада- ний	На высоком уровне владеет навыками кон- троля выполне- ния работниками подразделения производствен- ных заданий	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлет- ворительно	удовлет- ворительно	хорошо	отлично	
	ственных заданий				

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Расчётно-графические работы

##### *Расчётно-графическая работа № 1.*

«Расчет разветвленной цепи синусоидального тока».

Содержание работы. Расчёт электрической цепи графоаналитическим способом. Расчет электрической цепи аналитическим способом. Компенсация реактивной мощности. Построение потенциальной диаграммы.

##### *Расчётно-графическая работа № 2.*

«Расчет трехфазной цепи синусоидального тока».

Содержание работы. Расчёт электрической трехфазной цепи, соединенной по схеме «звезда», графоаналитическим методом. Расчёт электрической трехфазной цепи, соединенной по схеме «треугольник», графоаналитическим методом.

#### Тесты

По дисциплине «Электротехника и электроснабжение» предусмотрено проведение контрольного тестирования.

№1

Устройство, предназначенное для защиты от прямых ударов молнии называется ...

- 1 ☐ разрядник
- 2 ☐ громоотвод
- 3 ☐ предохранитель
- 4 ☒ молниеприёмник
- 5 ☐ ограничитель

№2

Для защиты проводов воздушной линии от прямых ударов молнии применяется ...

- 1 ☐ стержневой молниеприёмник
- 2 ☐ вилочный ограничитель
- 3 ☐ трубчатый ограничитель
- 4 ☒ защитный трос
- 5 ☐ защитная сетка

№3

Автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем - устройство, предназначенное, в том числе, для защиты электрооборудования от ...

- 1 ☒ коротких замыканий
- 2 ☐ перенапряжений
- 3 ☐ перегрузок
- 4 ☐ токов нулевой последовательности
- 5 ☐ атмосферного воздействия

№4

Номинальный ток плавкой вставки предохранителя - ток, на который она рассчитана для длительной работы в режиме ...

- 1 ☒ номинальной нагрузки
- 2 ☐ перегрузки
- 3 ☐ короткого замыкания
- 4 ☐ максимальной нагрузки
- 5 ☐ атмосферного электричества

№5

Масло в маломаслянных выключателях служит для ...

- 1 ☒ гашения дуги
- 2 ☐ смазки контактов
- 3 ☐ изоляции токоведущей части
- 4 ☐ снижении коэффициента трения
- 5 ☐ предотвращения окисления контактов

№6

Допустимый перерыв в электроснабжении потребителей II категории составляет не более ...

- 1 ☒ 1 часа
- 2 ☐ 2 часов
- 3 ☐ перерыв недопустим
- 4 ☐ 1 минуты
- 5 ☐ 24 часов

№7

Допустимый перерыв в электроснабжении потребителей I категории составляет не более ...

- 1 ☐ 1 часа
- 2 ☐ 2 часов
- 3 ☒ перерыв недопустим
- 4 ☐ 1 минуты
- 5 ☐ 24 часов

№8

Допустимый перерыв в электроснабжении потребителей III категории составляет не более ...

- 1 ☐ 1 часа
- 2 ☐ 2 часов
- 3 ☐ перерыв недопустим
- 4 ☐ 1 минуты
- 5 ☒ 24 часов

№9

Компенсационные конденсаторные батареи предназначены для ...

- 1 ☐ повышении надёжности электроснабжения
- 2 ☒ повышение коэффициента мощности
- 3 ☐ создание запаса энергии

- 4 ☐ уменьшению эксплуатационных затрат
- 5 ☐ устойчивость энергосистемы

№10

Сетевое и местное резервирование применяется для ...

- 1 ☒ повышены надёжности электроснабжения
- 2 ☐ повышение коэффициента мощности
- 3 ☐ создание запаса энергии
- 4 ☐ уменьшению эксплуатационных затрат
- 5 ☐ устойчивость энергосистемы

№11

Регулирование напряжения в электрических сетях позволяет ...

- 1 ☐ повышены надёжности электроснабжения
- 2 ☐ повышение коэффициента мощности
- 3 ☐ создание запаса энергии
- 4 ☒ повысить качество электроэнергии
- 5 ☐ устойчивость энергосистемы

№12

Величина длительно допустимого тока зависит от ...

- 1 ☒ сечения провода
- 2 ☐ длины провода
- 3 ☐ коэффициента мощности
- 4 ☐ напряжения сети
- 5 ☐ климатических условий

№13

- 1 ☒ Вариант ответа №1
- 2 ☐ Вариант ответа №2
- 3 ☐ Вариант ответа №3
- 4 ☐ Вариант ответа №4

№14

Предохранитель предназначен для защиты электроустановок от ...

- 1 ☒ коротких замыканий
- 2 ☐ перенапряжений
- 3 ☐ перегрузок
- 4 ☐ токов нулевой последовательности
- 5 ☐ атмосферного воздействия

№15

Для резервного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей используются ...  
электростанции

- 1 ☒ дизельные
- 2 ☐ атомные
- 3 ☐ термоэлектрические
- 4 ☐ приливные
- 5 ☐ ветровые

№16

Заземляющее устройство - это ...

- 1 ☒ совокупность заземлителя и заземляющих проводников
- 2 ☐ система токопроводящих проводников
- 3 ☐ система проводников соединяющих установку с землёй
- 4 ☐ токопроводящие части
- 5 ☐ корпуса приборов подлежащие заземлению

№17

Зануление - это ...

- 1 ☐ преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с заземляющим устройством
- 2 ☐ преднамеренное электрическое соединение металлических токоведущих частей, с заземляющим устройством
- 3 ☐ соединение металлических частей электроустановок с заземляющим контуром
- 4 ☐ соединение металлических частей электроустановок с нулевым проводом
- 5 ☒ преднамеренное электрическое соединение с нулевым проводом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением

№18

Заземление - это ...

- 1 ☒ преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с заземляющим устройством
- 2 ☐ преднамеренное электрическое соединение металлических токоведущих частей, с заземляющим устройством
- 3 ☐ соединение металлических частей электроустановок с заземляющим контуром
- 4 ☐ соединение металлических частей электроустановок с нулевым проводом
- 5 ☐ преднамеренное электрическое соединение с нулевым проводом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением

№19

Устройство защитного отключения предназначено для защиты электроустановок от ...

- 1 ☐ коротких замыканий
- 2 ☐ перенапряжений
- 3 ☐ перегрузок
- 4 ☒ предназначено для защиты людей от напряжения-прикосновения
- 5 ☐ атмосферного воздействия

№20

Как выбирается нормируемая освещённость?

- 1 ☒ По справочным данным
- 2 ☐ Рассчитывается
- 3 ☐ Принимается самостоятельно
- 4 ☐ Выбирается в зависимости от класса пожароопасности помещения
- 5 ☐ По условиям окружающей среды

№21

В лампах накаливания источник излучения это:

- 1 ☒ вольфрамовая нить
- 2 ☐ молибденовые крючки
- 3 ☐ линза
- 4 ☐ никелевые электроды
- 5 ☐ лопаточка

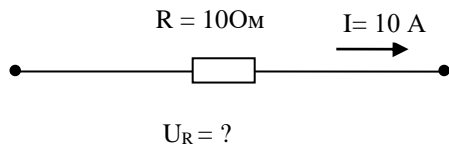
№22

Стабилизация напряжения на лампе накаливания приводит

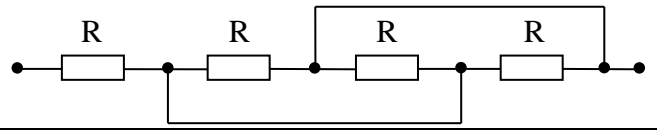
- 1 ☒ к продлению срока службы
- 2 ☐ к ухудшению работы
- 3 ☐ к увеличению яркости

- 4 ☐ к выявлению дефектов  
5 ☐ ни к чему не приводит

1. Определить напряжение на участке цепи

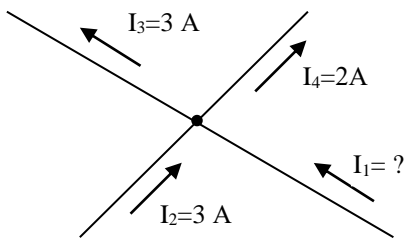
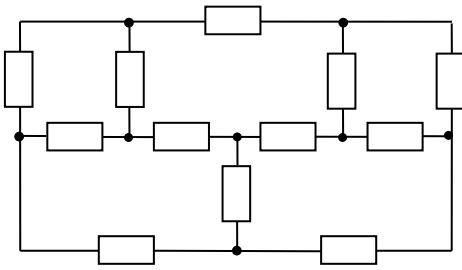
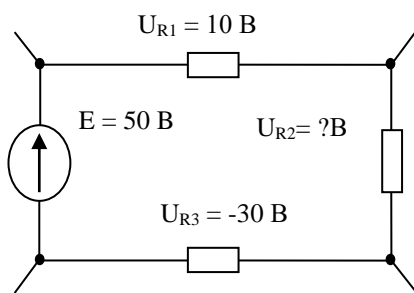
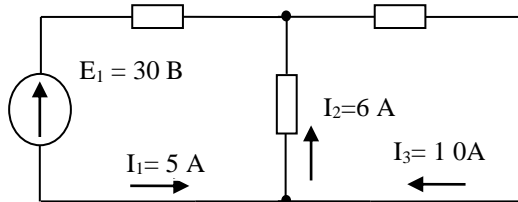
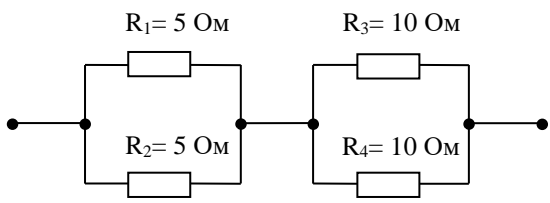
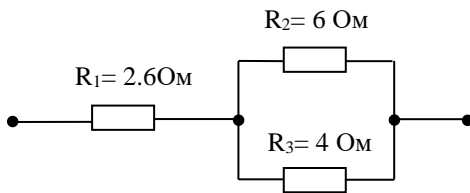
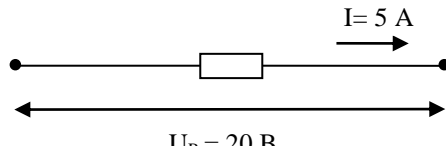
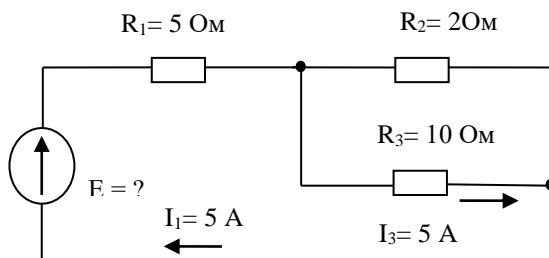


6. Сколько узлов и ветвей имеет схема



**Задания для контрольных работ (пример)**



<p>2. Определить ток <math>I_1</math></p> 	<p>7. Сколько уравнений необходимо составить по 1-му и 2-му законам Кирхгофа для расчета цепи</p> 
<p>3. Определить напряжение <math>U_{R2}</math></p> 	<p>8. Определить мощность, потребляемую схемой</p> 
<p>4. Определить полное (эквивалентное) сопротивление цепи R</p> 	<p>9. Определить проводимость цепи</p> 
<p>5. Определить потери мощности P на элементе цепи</p> 	<p>10. Определить E</p> 

## Вопросы к зачету

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

Вопросы к зачету:

- 1 Электрическая энергия, ее особенности и области применения.
- 2 Электрическое поле и электрические цепи.
- 3 Основные законы и расчетные соотношения.
- 4 Закон Джоуля-Ленца.
- 5 Законы Кирхгофа.

6 Закон Ома.

7 Закон электромагнитной индукции.

8 Примеры расчета цепей постоянного тока.

9 Частота, период, действующие, средние мгновенные значения тока и напряжения. Сдвиг фаз.

10 Расчет линейных цепей переменного тока.

Задания для проведения зачета.

1 Напряженность однородного электрического поля  $E = 250$  В/м. Между точками 1 и 2 этого поля, находящимися на расстоянии  $r = 20$  см, перемещается положительный заряд  $Q = 5,5 \times 10^{-4}$  Кл вдоль линий поля. Определить разность потенциалов между этими точками и работу по перемещению этого заряда из точки 1 в точку 2.

2 Напряжение на разомкнутых зажимах источника  $U = 27$  В. Определить потенциалы зажимов «+» и «-» источника при заземленных зажимах «-» и «+».

3 Определить необходимую длину нихромового провода диаметром  $d = 0,1$  мм для изготовления паяльника мощностью  $P = 80$  Вт на напряжение  $U = 220$  В.

4 Источник постоянного тока с ЭДС  $E = 300$  В нагружен на резистор сопротивлением  $R = 2,5$  кОм. Ток потребителя необходимо менять от 10 до 100 мА с помощью последовательно включенного реостата. Определить максимальное и минимальное сопротивления реостата, мощность потребителя и реостата при максимальном и минимальном токах. Составить баланс мощностей.

5 Электрическая цепь представлена в виде схемы замещения, которая содержит три узла и шесть ветвей. Сколько уравнений электрического состояния с использованием законов Кирхгофа необходимо составить для этой схемы, чтобы рассчитать токи всех ветвей?

6 Определить ток нагрузки и потерю напряжения в линии при отключении и закорачивании нагрузки, находящейся на конце двухпроводной линии из медных проводов сечением  $S = 12,5$  мм<sup>2</sup> и длиной  $l = 320$  м, если на входе линии подключен источник с ЭДС  $E = 120$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1,5$  Ом.

7 На двухпроводной линии из алюминиевого провода сечением  $S = 4$  мм<sup>2</sup> и длиной  $l = 500$  м произошло короткое замыкание. Для определения места аварии к входным зажимам подсоединен мощный источник с напряжением  $U = 24$  В. Измеренное значение тока при этом  $I = 5$  А. Определить место аварии.

8 Одна цепь состоит из резисторов, соединенных последовательно, а другая — соединенных параллельно, причем количество резисторов и их сопротивления одинаковы. В каком случае эквивалентное сопротивление будет больше?

9 Цепь постоянного тока состоит из четырех резисторов с проводимостями 0,02; 0,03; 0,01; 0,04 См. Определить эквивалентное сопротивление их параллельного и последовательного соединений.

10 При параллельном подключении к нагрузке резистора сопротивлением 5,1 кОм общее сопротивление цепи равно 3 кОм. Чему будет равно эквивалентное сопротивление цепи, если к нагрузке подключить параллельно резистор 1; 3; 7,5 кОм?

Компетенция: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства(ОПК-3)

### Вопросы к зачету:

- 1 Расчет электрических цепей с нелинейными элементами.
- 2 Коэффициент мощности.
- 3 Понятия о трехфазных цепях. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников электроэнергии.
- 4 Соединение трехфазной нагрузки по схеме «звезда».
- 5 Соединение трехфазной нагрузки по схеме «треугольник».
- 6 Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричные режимы трехфазной цепи.
- Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.
- 8 Основные определения и понятия электромагнитных цепей.
- 9 Магнитная индукция, магнитный поток, магнитодвижущая сила, электромагнитная сила.
- 10 Правило буравчика, правило левой руки. Взаимная индукция. Самоиндукция.

### Задания для проведения зачета.

- 1 В цепи постоянного тока используется нелинейный элемент, вольт-амперная характеристика которого описывается зависимостью  $I = 10U^{3/2}$ , где  $U$  — в В, а  $I$  — в мА. Определить напряжение и выделяемую мощность при токах 10 и 80 мА.
- 2 Доказать, что для нелинейных элементов, вольт-амперная характеристика которых аппроксимируется степенной функцией, соотношение дифференциального и статического сопротивлений есть величина постоянная, равная показателю степени.
- 3 В цепи постоянного тока используются два нелинейных элемента, вольт-амперные характеристики которых описываются зависимостями  $I = 10U^{3/2}$  и  $I = 5U^{3/2}$ , где  $U$  — в В, а  $I$  — в мА. Определить ток и выделяемую мощность при последовательном и параллельном присоединениях элементов к источнику  $U = 36$  В.
- 4 В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1,4$  Тл внесена прямоугольная рамка площадью  $S = 150$  см<sup>2</sup> перпендикулярно линиям магнитного поля. Определить магнитный поток, пронизывающий эту рамку, и магнитный поток при ее повороте на углы 25 и 55° от вертикали.
- 5 В однородное магнитное поле под углом 60° к линиям магнитного поля помещена прямоугольная рамка с размерами сторон 30 и 50 см. Определить поток, пронизывающий эту рамку, если  $B = 0,9$  Тл.
- 6 При внесении в магнитное поле ферромагнитного бруска индукция в нем оказалась в 500 раз выше, чем магнитная индукция, создаваемая полем той же напряженности в воздухе. Чему равна абсолютная магнитная проницаемость материала бруска?
- 7 Три резистора, каждый сопротивлением  $R = 125$  Ом, соединены по схеме «звезда» и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждой фазы  $I = 880$  мА. Определить действующие значения фазного и линейного напряжений, линейного тока, полную потребляемую мощность нагрузки, построить векторную диаграмму токов и напряжений. Определить действующие значения токов в каждой фазе, если в фазе А сопротивление нагрузки увеличить вдвое; линейное напряжение при этом остается прежним.

8 Потребитель, соединенный по схеме «звезда» (нагрузка равномерная), включен в трехфазную сеть переменного тока с действующим значением линейного напряжения  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ . Коэффициент мощности нагрузки  $\cos \varphi = 0,5$ , ток в фазе  $I_{\text{ф}} = 22 \text{ А}$ . Определить полное, активное и реактивное сопротивления потребителя в фазе, а также полную, активную и реактивную мощности нагрузки.

9 В фазах А, В и С приемника энергии, подключенного к трехфазной четырехпроводной сети, действующие значения токов соответственно равны 10, 30 и 5 А. Определить ток в нейтральном проводе, если нагрузка активная.

10 В трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением напряжения в линии  $U_{\text{л}} = 120 \text{ В}$  включены лампы накаливания. В фазы А и С включено параллельно по 10 ламп мощностью  $P = 40 \text{ Вт}$  каждая, а в фазу В – 16 ламп по 60 Вт каждая. Определить токи через каждую лампу, сопротивление каждой лампы, ток в нейтральном проводе и полную потребляемую мощность. Как изменится ток в нейтральном проводе, если в фазе В отключится половина всех ламп?

Компетенция: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)

Вопросы к зачету:

- 1 Машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия.
- 2 Асинхронные машины.
- 3 Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия. Основные характеристики машин переменного тока.
- 4 Назначение и область применения трансформаторов.
- 5 Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики трансформаторов.
- 6 Автотрансформаторы.
- 7 Сварочные трансформаторы.
- 8 Основные понятия и обозначения элементов электропривода.
- 9 Определение мощности электродвигателя.
- 9 Основные номинальные режимы работы электродвигателей.
- 10 Методы выбора электродвигателя.

Задания для проведения зачета.

- 1 Определить полюсное деление машины постоянного тока, если диаметр якоря  $d = 0,319 \text{ м}$ , а число полюсов равно 2.
- 2 Определить число активных проводников в якоре, если известно, что число пар параллельных ветвей равно числу пар полюсов, ЭДС обмотки якоря  $E = 212 \text{ В}$ , магнитный поток  $\Phi = 0,02 \text{ Вб}$ , частота вращения  $n = 3000 \text{ об/мин}$ .
- 3 Известно, что при частоте вращения якоря  $n_{\text{я}} = 1450 \text{ об/мин}$  ЭДС  $E = 120 \text{ В}$ . Найти постоянную машины  $c_E$ , если магнитный поток  $\Phi = 2 \times 10^{-2} \text{ Вб}$ .
- 4 Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой  $f = 50 \text{ Гц}$ , вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?
- 5 Найти для трехфазного асинхронного двигателя ЭДС  $E_1$ ,  $E_2$  и  $E_2$  при скольжении  $s = 6 \%$ , если известно, что амплитуда магнитного потока, проходящегося

на один полюс и одну фазу, составляет  $\Phi_m = 0,53 \times 10^{-2}$  Вб, число витков обмоток статора и ротора соответственно  $w_1 = 320$ ,  $w_2 = 40$ , частота тока  $f = 50$  Гц.

6 Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора (СГ), имеющего частоту генерируемого тока  $f = 50$  Гц, если ротор вращается с частотой  $n = 125$  об/мин?

7 Число пар полюсов синхронного генератора  $p = 16$ . Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.

8 Генератор переменного тока имеет 32 пары полюсов и вращается с частотой  $n = 750$  об/мин. Определить частоту переменного тока.

9 Трехфазный синхронный двигатель, обмотки которого соединены в «звезду», имеет активное и синхронное индуктивное сопротивления на фазу, соответственно равные  $R = 1$  Ом и  $X = 10$  Ом. Вычислить мощность, подводимую к двигателю, и ЭДС при коэффициенте мощности  $\cos \varphi = 0,8$ , если напряжение на зажимах двигателя  $U = 11000$  В, а ток двигателя  $I = 60$  А.

10 Определить ЭДС первичной обмотки трансформатора, имеющей 450 витков, если трансформатор подключен к сети переменного тока с частотой  $f = 50$  Гц, а магнитный поток в сердечнике  $\Phi = 2,17 \times 10^{-3}$  Вб.

11 Определить число витков вторичной обмотки трансформатора, если при магнитном потоке в сердечнике  $\Phi = 2 \times 10^{-3}$  Вб и частоте  $f = 50$  Гц наведенная ЭДС должна составлять 220 В.

12 Трехфазный трансформатор имеет следующие данные: номинальную мощность  $S_{\text{ном}} = 400$  кВ  $\times$  А, высшее напряжение  $U_1 = 10000$  В, низшее напряжение  $U_2 = 400$  В, группу соединения  $Y/Y$ , активное сечение магнитопровода  $S_a = 280$  см<sup>2</sup>, магнитную индукцию  $B_m = 1,435$  Тл. Определить число витков на фазу в обмотках высшего и низшего напряжений.

13 Какие схемы соединений обмоток должен иметь трехфазный трансформатор с фазным коэффициентом трансформации 100, чтобы при подключении к первичной сети напряжением 22 кВ получить линейные напряжения фаз потребителя 380, 220 и 127 В?

14 Автотрансформатор с числом витков 450 подключен в сети переменного тока с напряжением 220 В. В каких местах нужно сделать выводы, чтобы можно было снимать напряжения 10, 50, 75, 100, 127 и 150 В?

15 Для ограничения тока потребитель с трехфазной индуктивной нагрузкой подключается к сети через трехфазный автотрансформатор с коэффициентом трансформации 2. Найти ток обмотки высокого напряжения автотрансформатора, если без его применения фазный ток потребителя 96 А.

Компетенция: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)

Вопросы к зачету:

1 Элементарная база современных электронных устройств.

2 Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики диодов.

3 Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики стаби-

литронов.

4 Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики тиристоров.

5 Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики биполярных транзисторов.

6 Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики полевых транзисторов.

7 Оптоэлектронные приборы.

8 Расчет электрических параметров выпрямителей.

9 Выходные фильтры выпрямителей.

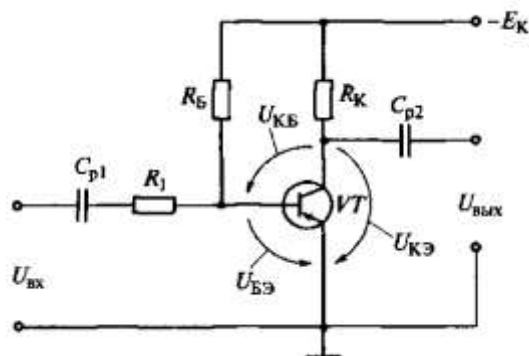
10 Основные схемы и принцип работы инверторов, конверторов и преобразователей частот. Электронные устройства. Импульсные устройства.

11 Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.

Задания для проведения зачета.

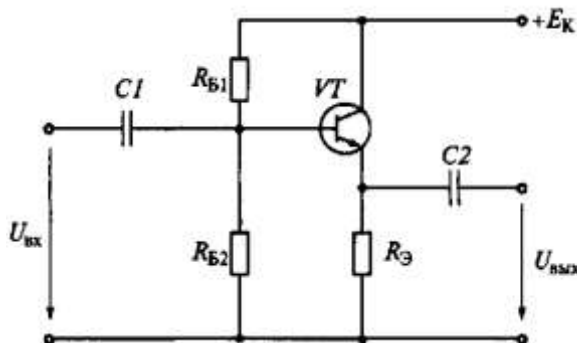
1 На диоде марки Д312 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,4 В прямой ток увеличивается от 3 до 16 мА. Каково дифференциальное сопротивление этого диода?

2 При включении биполярного транзистора VT по схеме с общей базой коэффициент транзистора, если его включить по схеме с общим эмиттером, как показано усиления по току равен 0,95. Чему будет равен коэффициент усиления по току биполярного на рисунке?



3 В транзисторе марки КТ315А, включенном по схеме с общим эмиттером, ток базы изменился на 0,1 мА. Как при этом изменится ток эмиттера, если коэффициент усиления  $\alpha=0,975$ ?

4 Найдите коэффициенты усиления по напряжению  $K_U$  и по току  $K_I$ , входное  $R_{вх}$  и выходное  $R_{вых}$  сопротивления усилительного каскада с общим коллектором на транзисторе ГТ322Б, у которого  $h_{11}=330 \text{ Ом}$ ,  $h_{21}=46$ ,  $h_{22}=10^{-4} \text{ См}$ , если сопротивление резистора  $R_3=1 \text{ кОм}$ .

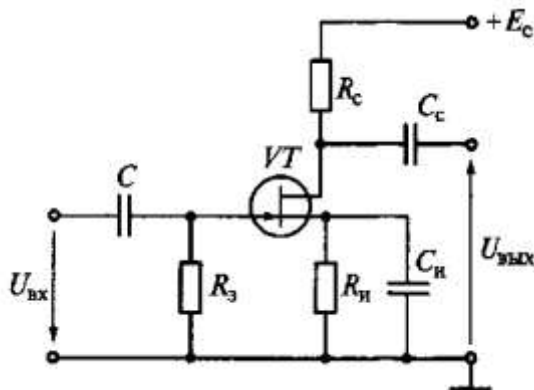


5 Рассчитайте сопротивление резистора  $R_Б$ , при котором рабочая точка будет находиться на середине линейных участков входной и выходной характеристик,

если  $E_K=10$  В и  $R_K=1$  кОм. Определите коэффициенты усиления по напряжению  $K_U$ , по току  $K_I$  и по мощности  $K_P$ , а также входное  $R_{вх}$  и выходное  $R_{вых}$  сопротивления усилительного каскада. Принять  $h_{11}=330$  Ом,  $h_{21}=46$ ,  $h_{22}=10^{-4}$  См, значение  $h_{12}$  принять равным нулю.

6 Определите крутизну характеристики  $S=dI_C/dU_{ЗИ}$  полевого транзистора КП103Л, если при изменении напряжения на затворе на 1,5 В ток стока изменился на 2,25 мА.

7 Определите коэффициент усиления  $K_U$  усилительного каскада на полевом транзисторе КП103М при  $R_C=4$  кОм, если крутизна характеристики  $S=dI_C/dU_{ЗИ}=2,5$  мА/В. Звено автоматического смещения  $R_H - C_H$  и разделительные конденсаторы  $C$  и  $C_C$  не учитывать.



Компетенция: Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии. (ОПК-8)

Вопросы к зачету:

- 1 Передача электрической энергии.
- 2 Компенсация реактивной мощности.
- 3 Общие сведения об электростанциях.
- 4 Лампы низкого и высокого давления.
- 5 Арматура для ламп. Прожекторы.
- 6 Упрощенный способ расчета освещения.
- 7 Основные положения электробезопасности.
- 8 Действие тока на организм человека.
- 9 Оказание первой помощи пострадавшему от электрического тока.
- 10 Защита заземлением и занулением.
- 11 Расчет заземлителей.
- 12 Устройство защитного отключения.

Задания для проведения зачета.

1 Четыре установки с лампами накаливания имеют мощности  $P_1 = 4$  кВт,  $P_2 = 8$  кВт,  $P_3 = 12$  кВт и  $P_4 = 1$  кВт, расстояния от трансформаторной подстанции, имеющей низшее напряжение  $U_1 = 400/230$  В, соответственно  $l_1 = 60$  м,  $l_2 = 100$  м,  $l_3 = 110$  м и  $l_4 = 130$  м. Определить сечение кабеля для четырехпроводной сети трехфазного тока при допустимой потере напряжения  $U_2 = 3$  %.

2 Определить сечение проводов однофазной линии, по которой передается мощность  $P_2 = 75$  кВт на расстояние 1500 м при фазном напряжении и потреби-

теля  $U = 380$  В, если коэффициент мощности потребителя  $\cos \varphi = 0,8$ , допускаемая потеря мощности в линии 6 % от передаваемой мощности. Какую экономию меди можно получить, если для передачи той же мощности вместо однофазной линии применить трехфазную при неизменных потерях мощности и напряжения?

3 Определить сечение медных проводов трехжильного кабеля для трехфазной линии без учета и с учетом пускового тока, питающей три трехфазных электродвигателя мощностью 17, 22 и 40 кВт; КПД электродвигателей  $\eta_1 = 0,89$ ,  $\eta_2 = 0,9$  и  $\eta_3 = 0,91$ ,  $\cos \varphi = 0,9$ ; расстояния от электродвигателей до питающего пункта  $l_1 = 50$  м,  $l_2 = 80$  м и  $l_3 = 120$  м; напряжение питающего пункта  $U_1 = 230$  В; допустимая потеря напряжения в проводах составляет 4 %, а кратность пускового тока  $K_i = 3$ .

4 Для преобразования напряжения в начале и конце линии передачи установили трансформаторы с коэффициентом трансформации 30. Во сколько раз уменьшатся потери мощности в проводах при использовании трансформаторов с коэффициентом 50?

5 Трехфазная воздушная линия напряжением 660 В служит для передачи мощности  $S = 10$  кВ  $\times$  А при  $\cos \varphi = 0,8$ . Длина линии 2,5 км; алюминиевый кабель линии имеет  $R_0 = 0,92$  Ом/км,  $X_0 = 0,4$  Ом/км. Проверить линию на потерю напряжения, если допускаемая потеря напряжения 40 В.

6 Найти первоначальный ток и количество теплоты, выделяемой в течение 1 с нагревательной обмоткой сопротивлением 8 Ом, если при изменении тока на 10 А количество выделяемой теплоты увеличилось в 4 раза.

7 определить диаметр и длину проволочного нагревателя из нихрома для электрической печи. Мощность нагревателя  $P = 22$  кВт, напряжение  $U = 220$  В, допустимая удельная поверхностная мощность  $W_{\text{доп}} = 2,2 \times 10^4$  Вт/м<sup>2</sup>, удельное сопротивление  $\rho = 1,2 \times 10^{-6}$  Ом  $\times$  м.

8 Определить максимальную производительность сварочного автомата, в котором длительность операции сварки составляет 0,2 с, а допустимый ток не должен быть больше 120 А. Номинальный ток в непрерывном режиме равен 15 А.

9 Светоотдача лампы накаливания мощностью 60 Вт составляет 10 лм/Вт. Определить световой поток лампы. Чему равна освещенность поверхности площадью 0,25 м<sup>2</sup>, если на нее падает 33 % светового потока лампы?

10 Световой поток  $\Phi = 160$  лм излучается светильником в пределах телесного угла 0,8 стерadian. Определить силу света в направлении оси телесного угла. Чему равна средняя сферическая сила света светильника?

11 Определить необходимое количество люминесцентных светильников для освещения помещения площадью  $S = 6 \times 12$  м<sup>2</sup>. В каждом светильнике установлены две лампы мощностью  $P_{\text{л}} = 40$  Вт, удельная мощность освещения для помещения  $W = 6,5$  Вт/м<sup>2</sup>.

12 Точечный источник с одинаковой по всем направлениям силой света 120 кд подвешен на высоте  $h = 2$  м над центром круглого стола  $\varnothing d = 1,2$  м. Определить освещенность в центре и на краю стола.

Компетенция: Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строитель-



ной индустрии. (ОПК-9)

Вопросы к зачету:

- 1 Электрические измерения
- 2 Электроизмерительные приборы.
- 3 Измерение электрической энергии.
- 4 Абсолютная и относительная погрешности измерений.
- 5 Класс точности измерительных приборов.
- 6 Системы электроизмерительных приборов их устройство и принцип действия.
- 7 Устройство электроизмерительных приборов.
- 8 Принцип действия электроизмерительных приборов.

Задания для проведения зачета.

- 1 Определить для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности 0,5 относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.
- 2 Вольтметр с пределом измерения 7,5 В и максимальным числом делений 150 имеет наибольшую абсолютную погрешность 36 мВ. Определить класс точности прибора и относительную погрешность в точках 40, 80, 90, 100 и 120 делений.
- 3 В приборе с логарифмической шкалой отклонение указателя пропорционально логарифму измеряемого напряжения. Каким напряжениям соответствует отклонение указателя на: а) половину шкалы; б) четверть шкалы; в) три четверти шкалы, если верхний предел измерения составляет 10 кВ.
- 4 В приборе с квадратичной шкалой отклонение стрелки пропорционально квадрату измеряемого тока. Каким значениям тока соответствует отклонение указателя прибора на: а) половину шкалы; б) две трети шкалы; в) четверть шкалы, если верхний предел измерений составляет 10 А.
- 5 Предел измерения микроамперметра на 150 мкА должен быть расширен до 15 А. Определить сопротивление шунта, если его внутреннее сопротивление  $r_A = 400 \text{ Ом}$ . Определить также класс точности прибора, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 100 мА.
- 6 Для расширения предела измерения амперметра с внутренним сопротивлением  $r_A = 0,5 \text{ Ом}$  в 50 раз необходимо подключить шунт. Определить сопротивление шунта, ток полного отклонения прибора и максимальное значение тока на расширенном пределе, если падение напряжения на шунте  $U_H = 75 \text{ мВ}$ .
- 7 В трехфазную сеть с действующим значением линейного напряжения 380 В подключен трехфазный асинхронный двигатель. Определить потребляемую двигателем активную мощность и коэффициент мощности в режиме холостого хода и под нагрузкой, если показания ваттметра и амперметра, включенных в одну из фаз двигателя, для указанных режимов следующие:  $P_x = 20 \text{ Вт}$ ,  $I_x = 0,3 \text{ А}$ ,  $P_H = 154 \text{ Вт}$ ,  $I_H = 1 \text{ А}$ .
- 8 Активная мощность трехфазной симметричной нагрузки, включенной по схеме «звезда», измеряется по методу двух ваттметров. Действующее значение линейного напряжения  $U_L = 220 \text{ В}$ . Полное сопротивление каждой фазы  $Z = 120 \text{ Ом}$ . Определить показание второго ваттметра при нулевом показании первого. Как изменятся показания ваттметров, если нагрузка: а) чисто активная; б) чисто реактивная?

- 9 Определить возможный диапазон измерения веберметра, если его шкала имеет полный угол отклонения указателя  $90^\circ$  и цену деления  $C_\phi = 4 \times 10^{-5}$  Вб/град, а число витков катушки 360. С каким числом витков надо выбрать измерительную катушку при данной шкале, чтобы увеличить предел измерения до  $5 \times 10^{-3}$  Вб?
- 10 Веберметр имеет верхний предел измерения  $10^{-3}$  Вб и шкалу на 100 делений, класс точности прибора 1,5. Определить наибольшую абсолютную погрешность измерения, а также номинальный ток измерительной катушки с числом витков 250, если магнитное сопротивление  $R_\mu = 10^6$  1/Гн.
- 11 Статическая характеристика термопреобразователя описывается уравнением  $I = aT/(bT^2 + 1)$ , где  $a = 0,1$  мА/К и  $b = 10^{-5}$  1/К<sup>2</sup>. Вычислить значение температуры, соответствующее максимальному уровню сигнала преобразователя.
- 12 Переменный конденсатор, состоящий из двух полуокружностей, используется в качестве преобразователя угла поворота. Определить ток конденсатора при углах поворота  $30^\circ$ ;  $90^\circ$  и  $150^\circ$  и оценить чувствительность датчика, если расстояние между пластинами 1 мм, радиус полуокружности 50 мм. Датчик подключен к источнику переменного напряжения 36 В частотой 400 Гц.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – 2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

#### **Требования к выполнению расчетно-графических работ**

Расчетно-графические работы, являются основным видом учебной самостоятельной деятельности студентов по дисциплине «Электротехника и электроснабжение». Цель расчетно-графических работ – систематизация, углубление и развитие теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины.

Рецензирование и прием расчетно-графических работ по дисциплине «Электротехника и электроснабжение» проводятся в строгой последовательности и в сроки, установленные графиком учебного процесса. Выполненную расчетно-графическую работу необходимо защитить не позднее двух недель со дня выдачи задания.

*Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчетно-графических работ*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, демонстрации знаний и владение терминологией. Ответ по защите данной работы в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки. Задание выполнено самостоятельно.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии сформированных глубоких знаний студента материала данной тематики, но содержащие отдельные пробелы. Свободное выполнение задания при наличии несущественных, легко исправимых недостатков второстепенного характера.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Не знание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графоаналитическими способами решения задач.

### **Требования к проведению процедуры тестирования**

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на практическом занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования*

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Требования к выполнению контрольных работ**

Контрольная работа является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Контрольная работа выполняется в виде решения задач.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания контрольной работы*

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% контрольных заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% контрольных заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50%;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильно-го ответа студента менее чем на 50 % контрольных заданий.

### **Требования к обучающимся при проведении зачета**

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» допускаются студенты, выполнившие расчетно-графические работы.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Зачет проводится преподавателями, ведущими занятия в данной учебной группе.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка «зачтено» выставляется при условии, что студент справился с заданиями семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует знания. Расчетно-графические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «не зачтено» выставляется при условии не выполнения задания семестра. Низкое качество выполнения расчетно-графических работ. Не знание большей части программного материала.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная**

1. Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) [Электронный ресурс] : учебное пособие (курс лекций) / М. И. Данилов, И. Г. Романенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 223 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=63087>.

2. Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко, С. С. Ястребов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=63086>.

3. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государ-

ственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 142 с. — 978-5-7410-1559-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=69976>

4. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 127 с. — 978-5-7410-1876-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=78928>

#### **Дополнительная**

1. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — 978-5-7829-0538-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=73311>

2. Электроснабжение строительных площадей [Электронный ресурс] : методические указания / сост. В. В. Резниченко, Б. Н. Воронков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 35 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=33305>

3. Электротехника и электроника: расчетно-графические работы : практикум / А. А. Шевченко, А. В. Квитко, Е. А. Денисенко. — Краснодар : КубГАУ, 2014. — 84 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektronika\\_rgr.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika_rgr.pdf)

4. Григораш О.В., Нормов Д.А., Шевченко А.А., Шхалахов Р.С. Электротехника и электроника. Конспект лекций. — Краснодар.: КубГАУ, 2009. — 212 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/7\\_Konspekt\\_lekcii\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektroonika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/7_Konspekt_lekcii_EHlektrotekhnika_i_ehlektroonika.pdf)

5. Григораш О.В., Нормов Д.А., Шевченко А.А., Хамула А.А., Квитко А.В. Электротехника и электроника. Практикум – Краснодар.: КубГАУ, 2009. — 316 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/8\\_Praktikum\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektronika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/8_Praktikum_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf)

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора

1	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 4617/18
				С 12.05.19 по 11.11.19.	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 5202/19
2	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор № sio-7813/2019
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с проработки рабочей программы, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины, а также методикам и способам оценки текущих и остаточных знаний студентов. Для организации учебного процесса и оценки знаний студентов применяется учебное пособие авторов Григораш О.В., Трубилин А.А. «Организация деятельности и оценка результатов работы кафедры» (КубГАУ, 2012, 596 с.), допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для системы дополнительного образования.

При изучении дисциплины применяются мультимедийные *лекции*, которые составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах. Методическое построение и содержание каждой мультимедийной лекции, устанавливая взаимосвязи и обеспечивают согласованность между лекциями, лабораторными, практическими занятиями и самостоятельной работой студентов.

Во время *практических занятий* решаются задачи и осуществляется контроль знаний студентов с использованием контрольных заданий, выполненных на бумажных носителях или тестовых заданий, выполненных электронной среде АСТ.

*Расчетно-графическую работу*, после предварительной проверки преподавателем, защищает индивидуально каждый студент.

**Контроль освоения дисциплины** «Электроснабжение с основами электротехники» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

**Текущий контроль** по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала) с использованием тестовых заданий, выполненных в АСТ.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Лицензионное программное обеспечение**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Autodesk Autocad	САПР
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Информационные справочные системы**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Гарант	Правовая
2	Консультант Плюс	Правовая

### **Базы данных**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Национальная электронная библиотека НЭБ	Универсальная

3	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Универсальная
4	Архив важных публикаций Polpred.com	Универсальная

## Электронно-библиотечные системы

№	Наименование	Тематика
1	Znaniyum.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией. Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Электротехника и электроснабжение	<p>Помещение №003 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 69,8м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №002 ЭЛ, площадь — 29,6м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13



		(оборудование лабораторное — 28 шт.; измеритель — 4 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.; гомогенизатор — 1 шт.; калориметр — 6 шт.; осциллограф — 1 шт.; термостат — 1 шт.; дозиметр — 1 шт.); технические средства обучения (проектор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).	
--	--	--	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории	Форма контроля и оценки результатов обучения
студентов с ОВЗ и инвалидностью	
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-то-

	<p>ческой системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<p>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на

компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (струк-

турно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.