

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

## ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета энергетики

Доцент А.А. Шевченко 2023 г.

## Рабочая программа дисциплины

# «Проектирование систем электрификации и автоматизации»

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

## **Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»**

## **Направленность подготовки** **«Электрооборудование и электротехнологии»**

## **Уровень высшего образования** Бакалавриат

## **Форма обучения**

# Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем электрификации и автоматизации» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 августа 2017 г. № 813

Автор:  
канд. техн. наук, доцент



М.И. Потешин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 10 апреля 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
д-р техн. наук, профессор



С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 19.04.2023 г., протокол № 9

Председатель  
методической комиссии  
д-р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



С.А. Николаенко

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

**Целью освоения дисциплины «Проектирование систем электрификации и автоматизации»** является изучение технологических процессов как объектов управления и синтеза систем проектирования, формирование у будущих специалистов навыков, позволяющих самостоятельно применять типовые решения по проектированию объектов и технологических процессов сельскохозяйственного производства.

### **Задачи дисциплины**

- изучение современных методик проектирования;
- изучение методик обоснованного выбора технических средств по заданной технологии производства;
- освоение нормативно-технической базы;
- изучение основных программных продуктов проектирования.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Проектирование систем электрификации и автоматизации» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами» - А/01.6 «Выполняет разработку текстовой и графической частей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами»; В/03.6 «Выполняет подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами».

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

**ПК-4** Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

**«Проектирование систем электрификации и автоматизации»** является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06

«Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	82	22
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	76	18
— лекции	32	6
— практические	44	10
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	6	6
— зачет	—	—
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	62	122
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	27	27
— прочие виды самостоятельной работы	35	95
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, а также выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре (очное), а также на 4 курсе в 7 семестре (заочное).

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекци и	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самостоя тельная работа
1	<b>Общие положения.</b> Термины и определения. Градостроительный кодекс. Классификация объектов проектирования.	ПК-4	7	2	2	-	2
2	<b>Состав проектной документации.</b> Состав проектной документации для различных категорий объектов. Состав документации раздела «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Экспертиза проектной документации.	ПК-4	7	2	2	-	2
3	<b>Система проектной документации для строительства (СПДС).</b> Общие положения. Виды стандартов. Регламентирующие документы.	ПК-4	7	2	2	-	2
4	<b>Стадии проектирования.</b> Состав проектной и рабочей документации	ПК-4	7	2	2	-	2
5	<b>Графическая часть раздела «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения.</b> Правила выполнения принципиальных схем электроснабжения электроприемников. Правила выполнения принципиальных схем сети освещения, сети аварийного освещения. Правила выполнения схемы заземлений	ПК-4	7	8	8	-	2

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекци и	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самосто тельная работа
	(занулений) и молниезащиты. Правила выполнения плана сетей электроснабжения. Правила выполнения схем размещения электрооборудования и приборов учета используемых энергетических ресурсов.						
6	<b>Коммутационные аппараты. Силовые электрические щиты (щиты освещения).</b> Виды коммутационных аппаратов. Правила выбора коммутационных аппаратов. Виды силовых электрических щитов (щитов освещения). Правила выбора силовых электрических щитов (щитов освещения).	ПК-4	7	2	4	-	2
7	<b>Инженерные расчеты при проектировании.</b> Методы расчета токов короткого замыкания. Метод расчета падения напряжения. Проверка на согласование токов автоматических выключателей с длительно допустимыми токами кабелей.	ПК-4	7	4	4	-	2
8	<b>Сметная документация в проектировании.</b> Основные принципы формирования смет.	ПК-4	7	2	4	-	2
9	<b>Вопросы учета электроэнергии при проектировании.</b> Основная номенклатура. Диспетчеризация. Автоматизированные	ПК-4	7	2	4	-	2

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ, АСТУЭ).						
10	<b>Состав проектной документации при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами.</b>	ПК-4	7	2	4	-	2
11	<b>Рабочая документации для проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>			2	4	-	2
12	<b>Системы автоматизации проектных работ (САПР). ВИМ-технологии.</b>			2	4	-	11
	<b>Курсовой проект</b>		7			-	27
Итого				32	44	-	62

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Общие положения.</b> Термины и определения. Градостроительный кодекс. Классификация объектов проектирования.	ПК-4	8	2	-	-	7
2	<b>Состав проектной документации.</b> Состав проектной документации для различных категорий объектов. Состав документации раздела «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и	ПК-4	8	-	2	-	7

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекци и	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самосто тельная работа
	системах инженерно-технического обеспечения». Экспертиза проектной документации.						
3	<b>Система проектной документации для строительства (СПДС).</b> Общие положения. Виды стандартов. Регламентирующие документы.	ПК-4	8	-	-	-	7
4	<b>Стадии проектирования.</b> Состав проектной и рабочей документации	ПК-4	8	-	-	-	7
5	<b>Графическая часть раздела «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения.</b> Правила выполнения принципиальных схем электроснабжения электроприемников. Правила выполнения принципиальных схем сети освещения, сети аварийного освещения. Правила выполнения схемы заземлений (занулений) и молниезащиты. Правила выполнения плана сетей электроснабжения. Правила выполнения схем размещения электрооборудования и приборов учета используемых энергетических ресурсов.	ПК-4	8	4	2	-	7
6	<b>Коммутационные аппараты. Силовые электрические щиты (щиты освещения).</b> Виды	ПК-4	8	-	2	-	7

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекци и	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самосто тельная работа
	коммутационных аппаратов. Правила выбора коммутационных аппаратов. Виды силовых электрических щитов (щитов освещения). Правила выбора силовых электрических щитов (щитов освещения).						
7	<b>Инженерные расчеты при проектировании.</b> Методы расчета токов короткого замыкания. Метод расчета падения напряжения. Проверка на согласование токов автоматических выключателей с длительно допустимыми токами кабелей.	ПК-4	8	-	2	-	7
8	<b>Сметная документация в проектировании.</b> Основные принципы формирования смет.	ПК-4	8	-	-	-	7
9	<b>Вопросы учета электроэнергии при проектировании.</b> Основная номенклатура. Диспетчирезация. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ, АСТУЭ).	ПК-4	8	-	-	-	7
10	<b>Состав проектной документации при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами.</b>	ПК-4	8	-	2	-	7
11	<b>Рабочая документация для проектов автоматизированных систем управления</b>			-	-	-	7

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>технологическими процессами</b>						
12	<b>Системы автоматизации проектных работ (САПР). ВМ-технологии.</b>			-	-	-	11
	<b>Курсовой проект</b>		8			-	27
Итого				6	10	-	122

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

1. Курченко Н. Ю. AutoCAD. Базовый курс : учеб.-метод. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 93 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie\\_ukazanija\\_AutoCAD\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie_ukazanija_AutoCAD_Kurchenko_N_JU.pdf)
2. Курченко Н. Ю. Проектирование систем электрификации и автоматизации : учеб. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 216 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovaniye\\_uch\\_posobie\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovaniye_uch_posobie_Kurchenko_N_JU.pdf)
3. Н. Ю. Курченко Проектирование систем электрификации и автоматизации: Указания по выполнению практических работ / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 220 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovaniye\\_met\\_uk\\_Kurchenko\\_N\\_JU\\_2019\\_543269\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovaniye_met_uk_Kurchenko_N_JU_2019_543269_v1.PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
--	---

**ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий**

6	Светотехника
7	<b>Проектирование систем электрификации и автоматизации</b>
7	Автоматизация технологических процессов
8	Автоматизированные системы управления и робототехника
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<b>ПК-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</b>					
ПК-4.1 Выполняет разработку текстовой и графической частей рабочей документации и автоматизированной системы управления технологическими процессами	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами,	Вопросы к экзамену Тесты с задачами. Реферат. Курсовой проект
ПК-4.3 Выполняет подготовку к выпуску проекта автоматизиро					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
ванной системы управления технологическими процессами			базовые навыки при решении стандартных задач	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	

**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**

**Пример теста**

1. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования:
  - распределительный пункт - РП
  - приемный пункт - ПП
  - источник питания - ИП
  - трансформаторная подстанция - ТП
  - электроустановка - ЭУ
2. Расшифровать буквенную аббревиатуру – ГПП.
  - главный переключательный пункт
  - главный приемный пункт
  - городской пункт приема
  - подстанция глубокого преобразования
  - главная понизительная подстанция
3. Как делятся тепловые электрические станции ТЭС по характеру обслуживания?
  - ГРЭС
  - КЭС
  - ТЭЦ
  - АЭС
  - перечисленные в п. А, В, С
4. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией, но удаленные от них и передающие вырабатываемую мощность на высоких и сверхвысоких напряжениях.
  - ТЭС
  - ГЭС

С) ГРЭС

Д) КЭС

Е) АЭС

5. Предприятия или установки, предназначенные для производства электроэнергии.

А) электростанция

В) энергосистема

С) трансформаторная подстанция

Д) система электроснабжения

Е) электрическая система

6. В зависимости от вида энергии, потребляемой первичным двигателем, электростанции могут быть:

А) тепловыми

В) гидроэлектростанциями

С) атомными

Д) газотурбинными

Е) все вышеперечисленное

7. Совокупность установок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями -

А) система электроснабжения

В) энергетическая система

С) электрическая система

Д) электростанция

Е) теплоэлектростанция

8. Схема, на которой показываются основные функциональные части электроустановки и связи между ними -

А) принципиальная

Б) оперативная

С) структурная

Д) главная

Е) функциональная

9. Что являются потребителями собственных нужд на трансформаторных подстанциях?

А) осветительные установки

Б) вентиляционные установки

С) насосные станции

Д) механизмы механических мастерских

Е) все вышеперечисленные

10. На сколько категорий разделяют электроустановки потребителей электроэнергии согласно ПУЭ?

А) на 2

Б) на 3

С) на 4

Д) на 6

Е) нет правильного ответа

11. Совокупность устройств, для производства, передачи и распределения электрической энергии это:

А) энергетическая система

В) система электроснабжения

С) электростанция

Д) источник питания

Е) электрическая система

12. Электростанция, снабжающая потребителей электрической и тепловой энергии, располагающаяся в районе их потребления:

А) КЭС

В) ТЭЦ

С) ГРЭС

Д) ГЭС

Е) АЭС

13. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 0,38; 0,66; 0,88; 1,0 нестандартным является:

А) 0,38

В) 1,0

С) 3,0

Д) 0,66

Е) 0,88

14. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии на определенные территории:

А) трансформаторная подстанция

Б) электростанция

С) электрическая сеть

Д) распределительный пункт

Е) энергетическая система

15. Какая электростанция преобразует водную энергию в электрическую?

А) АЭС

В) ТЭС

С) ГЭС

Д) ГРЭС

Е) КЭС

16. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 10; 20; 35; 50; 110 нестандартным является:

А) 10

В) 20

С) 35

Д) 50

Е) 110

17. Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения:

- А) теплоэлектростанция
- Б) трансформаторная подстанция
- С) приемный пункт
- Д) распределительный пункт
- Е) источник питания

18. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией располагающиеся в районе энергетических запасов:

- А) ТЭС
- Б) ГЭС
- С) АЭС
- Д) ГРЭС
- Е) КЭС

19. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 1; 3; 6; 9; 1,0 нестандартным является:

- А) 1
- Б) 3
- С) 6
- Д) 9
- Е) 1

20. На сколько групп делят электроприемники по режиму работы?

- А) на 2
- Б) на 3
- С) на 4
- Д) на 5
- Е) на 6

21. Какие параметры указываются в паспорте завода - изготовителя электроприемника?

- А) максимальные
- Б) минимальные
- С) номинальные
- Д) основные
- Е) ток и напряжение

22. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприемника?

- А) температурой окружающей среды
- Б) периодом пауз
- С) рабочим периодом времени включения
- Д) коэффициентом продолжительности включения
- Е) температурой нагрева электроприемника

23. Как называется режим работы электроприемника при котором машина успевает охладиться до температуры окружающей среды во время пауз?

- А) кратковременный

- В) повторно-кратковременный
- С) продолжительный
- Д) постоянный
- Е) длительный

24. Чему равна установленная мощность электроприемников ЭП?

- А) max значению одного из ЭП  $P_y = P_{max}$
- В) расчетному значению одного из ЭП  $P_y = P_{расч}$
- С) сумме номинальных мощностей ЭП  $P_y = \sum P_H$
- Д) сумме любых из данных мощностей ЭП  $P_y = \sum P_H + P_{max} + P_{расч}$
- Е) нет правильного ответа

25. Какие схемы электрических сетей применяют при равномерном распределении нагрузки по площади цеха?

- А) радиальные
- Б) магистральные
- С) смешанные
- Д) кольцевые
- Е) распределительные

26. Какие схемы электрических сетей применяют при наличии групп нагрузок с неравномерным распределением их по площади цеха?

- А) магистральные
- Б) кольцевые
- С) смешанные
- Д) радиальные
- Е) распределительные

27. Как называются схемы электрических сетей, питающие крупные электроприемники или распределительные пункты, от которых в свою очередь отходят самостоятельные линии, питающие мелкие электроприемники?

- А) кольцевые
- Б) распределительные
- С) радиальные
- Д) смешанные
- Е) магистральные

28. Какими достоинствами обладают магистральные схемы электрических сетей?

- А) надежность
- Б) простота
- С) дешевизна
- Д) высокая гибкость сети
- Е) перечисленное в п. В, С, Д

29. Какими недостатками обладают радиальные схемы электрических сетей?

- А) неэкономичность
- Б) ограниченная гибкость сети
- С) небольшая надежность

- Д) перечисленное в п. А и В  
Е) перечисленное в п. А, В, С

30. Какие проводники электрических сетей производят питание электроприемников промышленных предприятий?

- А) провода  
Б) кабели  
С) шинопроводы  
Д) токопроводы  
Е) все вышеперечисленное

31. По какой формуле определяется расчетная реактивная нагрузка при эффективном числе электроприемников  $n_s \leq 10$ ?

- А)  $Q_p = Q_{cm}$   
Б)  $Q_p = 1,1 Q_{cm}$   
С)  $Q_p = \sum_1^n Q_{cm}$   
Д)  $Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi$   
Е)  $Q_p = \sum_1^n Q_{cm} \cdot K_{\max}$

32. Как называют участки осветительной сети от источника питания до групповых щитков освещения?

- А) питающие  
Б) групповые  
С) щитовые  
Д) основные  
Е) дополнительные

33. Количество подключенных щитков освещения на каждую линию, отходящую от РУ низкого напряжения?

- А) 2  
Б) 4  
С) не более 5  
Д) 7  
Е) любое количество

34. Виды освещения для промышленных предприятий

- А) рабочее  
Б) аварийное  
С) местное  
Д) наружное  
Е) указанное в п. А и В

35. Сколько проводными выполняются питающие осветительные сети?

- А) двухпроводными  
Б) трехпроводными  
С) четырехпроводными  
Д) варианты В и С  
Е) варианты А, В, С

36. Как называют участки осветительной сети от групповых щитков освещения до светильников?

- А) питающие
- Б) групповые
- С) основные
- Д) дополнительные
- Е) щитовые

37. Сколько проводными выполняются групповые осветительные сети?

- А) двухпроводными
- Б) трехпроводными
- С) четырехпроводными
- Д) варианты В и С
- Е) варианты А, В, С

38. Что является особенностью осветительных электрических сетей по сравнению с сетями силовых электроприемников?

- А) значительная протяженность сети
- Б) значительная разветвленность сети
- С) небольшие мощности участков сети
- Д) наличие установок рабочего и аварийного освещения
- Е) все вышеперечисленное

39. Откуда осуществляется питание аварийного освещения промышленных предприятий?

- А) с щита постоянного тока
- Б) с щита собственных нужд
- С) с ТП
- Д) с РУ 6 кВ
- Е) с силового трансформатора 380/220

40. Какой метод расчета электрических нагрузок наиболее точный и принят за основной для всех проектных организаций?

- А) расчет электрических нагрузок по удельной плотности на единицу производственной площади
- Б) расчет электрических нагрузок по коэффициенту спроса
- С) расчет электрических нагрузок по удельному расходу электроэнергии на единицу выпускаемой продукции
- Д) расчет электрических нагрузок по коэффициенту использования  $K_i$  и коэффициенту максимума  $K_{\max}$
- Е) расчет по графикам нагрузки

### **Ключ правильных ответов**

<b>№ вопроса</b>	<b>Вариант ответа</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>Вариант ответа</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>Вариант ответа</b>
1	А	71	С	141	Д
2	Е	71	В	142	С
3	Е	73	А	143	Е

4	Д	74	Д	144	С
5	А	75	В	145	С
6	Е	76	Д	146	А
7	В	77	Е	147	С
8	С	78	С	148	А
9	Е	79	В	149	С
10	А	80	В	150	С
11	В	81	С	151	Д
12	В	82	В	152	А
13	Е	83	С	153	А
14	С	84	Е	154	Д
15	С	85	Е	155	Е
16	Д	86	Д	156	А
17	В	87	В	157	В
18	Д	88	Е	158	С
19	Д	89	В	159	С
20	В	90	Е	160	А
21	С	91	В	161	В
22	Д	92	Е	162	Е
23	А	93	Д	163	Д
24	С	94	Е	164	Е
25	В	95	Д	165	А
26	Д	96	Е	166	С
27	С	97	Е	167	Д
28	Е	98	Д	168	В
29	Д	99	В	169	Д
30	Е	100	Д	170	В
31	В	101	А	171	Д
32	А	102	С	172	Д
33	С	103	В	173	В
34	Е	104	С	174	А
35	Д	105	А	175	С
36	В	106	В	176	С
37	Е	107	А	177	В
38	Е	108	Д	178	А
39	А	109	С	179	Е
40	Д	110	Е	180	А
41	В	111	Д	181	Д
42	А	112	С	182	В
43	С	113	А	183	Е
44	А	114	Д	184	А
45	Д	115	В	185	В
46	С	116	В	186	Е

47	В	117	А	187	Д
48	Д	118	В	188	В
49	В	119	А	189	В
50	С	120	Е	190	А
51	Е	121	Д	191	Е
52	Е	122	С	192	С
53	Е	123	Д	193	Е
54	Е	124	Д	194	Е
55	Е	125	Е	195	А
56	В	126	С	196	В
57	Д	127	В	197	А
58	Е	128	Е	198	Д
59	Е	129	А	199	Е
60	А	130	В	200	А
61	С	131	С		
62	Д	132	В		
63	Е	133	С		
64	В	134	А		
65	С	135	В		
66	В	136	С		
67	С	137	Д		
68	А	138	Е		
69	Е	139	С		
70	Е	140	А		

### Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

### Темы рефератов

1. Организация процесса проектирования.
2. Технические условия.
3. Техническое задание.

4. Генеральный план.
5. Топографическая съемка. Условные обозначения на топосъёмке.
6. Разделы проектной документации. Стадии проектирования.
7. Общие правила выполнения проектной документации.
8. Состав и содержание пояснительной записки (текстовая часть), состав и содержание графической части.
9. Типы и виды схем. Условно-графические и буквенно-цифровые обозначения на схемах и планах.
10. Категории электроснабжения.
11. Нормативные документы по разделу электрическое освещение.
12. Световые величины и единицы их измерения
13. Источники света. Виды осветительных электроустановок. Принцип работы осветительных установок.
14. Виды освещения.
15. Методики и способы расчета освещённости.
16. Особенности освещения некоторых объектов.
17. Рекомендации по выбору осветительных приборов.
18. Сбытовые компании и гарантирующие поставщики Краснодарского края.
19. История развития энергетики РФ.
20. Учет электрической энергии на розничных рынках (классы точности приборов/измерительных трансформаторов, когда какие приборы с разными классами точности можно использовать).
21. Региональная энергетическая комиссия Краснодарского края (история возникновения, функции).
22. Использование газа в качестве основного источника топлива электростанции.
23. Современные приборы учета электрической энергии.
24. Технические мероприятия по снижению потерь электроэнергии (оптимизация режимов сети, регулирование напряжения, отключение трансформаторов, выравнивание нагрузок и т.д.)
25. Реактивная мощность и ее компенсация.
26. Автоматизированная система учета и контроля электрической энергии.
27. Информатизация сетей электроснабжения. Smart grid.
28. Классификация систем заземления и области их применения.
29. Виды и содержание инструктажей при проведении работ в электроустановках.
30. Влияние отклонений и колебаний напряжения на характеристики электрооборудования (трансформаторы, двигатели, освещение и т.д.).
31. Система заземления.

### **Вопросы к экзамену**

1. Дать определения следующим терминам: проект; проектирование; объект капитального строительства; здание; строение; объект производственного назначения; объект непроизводственного назначения; линейный объект.

2. Классификация объектов проектирования. Указать типы объектов. Привести требования к объектам. Дать определения классам зданий, исходя из экономически целесообразных конструктивных решений.
3. Стадии проектирования. Привести требуемые и рекомендуемые стадии проектирования. Дать определение каждой стадии.
4. Состав проектной документации. Привести требуемые разделы проектной документации. Пояснить разницу между проектной и рабочей документацией.
5. Дать определение следующим терминам: строительство, капитальный ремонт, реконструкция, техническое перевооружение.
6. Состав проектной документации раздела «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Пояснить, какую информацию приводят в текстовой и графической части.
7. Привести виды работ по подготовке проектной документации. Указать какие из них требуют получения свидетельства о допуске на виды работ, влияющие на безопасность объекта капитального строительства и для каких объектов.
8. Рабочая документация (рабочий проект). Указать состав рабочей документации, а также содержание текстовой и графической части. Пояснить разницу между проектной и рабочей документацией.
9. Классификация пожароопасных зон помещений. Дать определение понятиям «горючая жидкость», «температура вспышки» и «концентрационный предел воспламенения». Дать определение каждому классу пожароопасной зоны.
10. Классификация взрывоопасных зон помещений. Дать определение понятию ЛВЖ. Дать определение каждому классу пожароопасной зоны.
11. Состав рабочей документации силового электрооборудования и состав основного комплекта рабочих чертежей марки ЭМ. Что указывается на принципиальной схеме питающей сети?
12. Дать определения следующим терминам: силовое электрооборудование; управляющее устройство электропривода. Привести пример схемы распределительной сети.
13. Что указывается на планах расположения силового электрооборудования и прокладки силовых электрических сетей? Каковы принципы построения таких чертежей?
14. Что указывают в кабельнотрубном и кабельном журналах, трубозаготовительной ведомости и ведомости заполнения труб кабелями? Для чего их применяют?
15. Опросные листы и габаритные чертежи. Дать определения. Указать требования.
16. Требования к спецификации оборудования, изделий и материалов.
17. Система проектной документации для строительства (СПДС). Назначение стандартов СПДС. Классификационные группы стандартов СПДС. Обозначения стандартов СПДС.

18. Состав рабочей документации внутреннего электрического освещения зданий и сооружений. Состав основного комплекта рабочих чертежей марки ЭО. Общие требования.
19. Что указывается на планах расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей системы освещения? Каковы принципы построения таких чертежей?
20. Принципы построения принципиальных схем осветительных сетей. Виды и состав схем.
21. Виды систем освещения. Дать определение применимости каждой системе освещения. Требования к системам.
22. Классификация степени защиты IP. Дать определения маркировкам степени защиты.
23. Учет электроэнергии. Классификация схем учета электроэнергии. Требования к системам учета. Принципы выбора оборудования системы учета. Условно-графические обозначения.
24. Техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления.
25. Стадии и этапы создания автоматизированной системы управления.
26. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем управления.
27. Виды систем заземления. Дать определение каждому виду. Выполнить эскизные чертежи (схемы) каждого вида.
28. Виды электропроводок и способы прокладки кабеля. Привести рекомендации по выбору вида электропроводки и способу прокладки исходя из условий окружающей среды.
29. Принципы выбора сечения кабеля исходя из условий нагрева для одного электроприемника и для группы электроприемников.
30. Расчет токов короткого замыкания. Дать определение понятию «петля фаза-ноль». Привести формулы. Объяснить необходимость таких расчетов при проектировании.
31. Методы определения расчетной мощности объекта. Объяснить суть методов. Привести формулы.
32. Метод расчета потери напряжения в электрической сети. Объяснить необходимость таких расчетов при проектировании. Привести формулы.
33. Классификация пускозащитной аппаратуры классом напряжения ниже 1000В.
34. Аварийные режимы работы электроустановок. Виды и реализация защит электрооборудования и сетей от аварийных режимов работы.
35. Принципы и методика выбора пускозащитной аппаратуры. Методы расчета.
36. Методы расчета требуемой мощности осветительных установок. Объяснить суть методов. Привести формулы.
37. Принципы выбора источников света. Типы ламп. Принцип работы.

38. Проверка пускозащитной аппаратуры на селективность срабатывания. Дать определение понятию «времяяковая характеристика». Объяснить необходимость такой проверки при проектировании.
39. Классификация автоматических выключателей. Конструкция и принцип действия.
40. Классификация магнитных пускателей, контакторов и тепловых реле.
41. Классификация и выбор низковольтных комплектных устройств.
42. Назначение, принципы построения и использования систем АСТУЭ и АСКУЭ
43. Дифференциальная защита. Реализация и принцип действия коммутационных аппаратов с указанным видом защиты.
44. Общие требования к выполнению схем на автоматизированную систему управления.
45. Состав рабочей документации систем автоматизации. Дать определения следующим терминам: автоматизированная система управления технологическим процессом; контур контроля, регулирования и управления; распределенная система управления; технические средства автоматизации.
46. Требования и состав основного комплекта рабочих чертежей систем автоматизации.
47. Требования к схемам автоматизации.
48. Развёрнутый и упрощенный способ выполнения схем автоматизации.
49. Требования к принципиальным электрическим схемам при проектировании автоматизированных систем управления.
50. Правила выполнения схем соединений внешних проводок при проектировании автоматизированных систем управления.

### **Темы курсового проекта**

1. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха отжима растительного масла
2. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству соков
3. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству корпусной мебели
4. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения родильного отделения МТФ
5. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству сыра
6. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения зерноперерабатывающего комплекса
7. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха содержания индеек
8. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха розлива минеральных вод
9. Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения фермы КРС

- 10.Проектирование системы силового электрооборудования цеха очистки и калибровки семян подсолнечника
- 11.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству провода СИП
- 12.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения птичника с технологией напольного содержания
- 13.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения теплицы для выращивания томатов
- 14.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения модульной котельной
- 15.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения насосной станции
- 16.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения мукомольного цеха
- 17.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения оросительной насосной станции
- 18.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения компрессорной станции
- 19.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения птичника
- 20.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения молочного цеха
- 21.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения кирпичного завода
- 22.Проектирование системы силового электрооборудования станции техобслуживания автомобилей и сельскохозяйственной техники
- 23.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству томатного сока
- 24.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения холодильного склада
- 25.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения зернохранилища
- 26.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения полодохранилища
- 27.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения птичника на 40 тысяч голов
- 28.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по изготовлению кабеля с изоляцией из СПЭ
- 29.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения пекарни
- 30.Проектирование систем силового электрооборудования и электрического освещения цеха по производству кабеля с ПВХ изоляцией

По изучению курса данной дисциплины студенты выполняют курсовую работу. Тема курсового проекта: «Разработка системы автоматического управления технологическим процессом». Целью работы является закрепление основ построения схем управления и на основании их реализация САУ.

Объем курсовой работы составляет 20- 30 страниц формата А4. Графическая часть курсовой работы размещается на 4 листах формата А3.

Курсовой проект состоит из пояснительной записи и графической части, которые представляются студентом в форме отчетного документа. Задание включает в себя 27 вариантов наиболее часто встречающихся в сельском хозяйстве технологических линий, что позволяет охватить все особенности ТП в сельском хозяйстве.

В состав курсового проекта входит:

- введение;
- описание технологического оборудования с выбором электродвигателей;
- расчет осветительной сети;
- расчет и выбор проводок;
- расчет и выбор пускозащитного оборудования;
- расчет заземляющего устройства и молниезащиты;
- разработка схемы принципиальных питания и распределительных сетей;
- определение схемы питания.

Графическая часть включает в себя:

- технологическую схему цеха;
- принципиальные электрические схемы питания и распределения электрической энергии;
- планы осветительной сети;
- планы силовой сети;
- план молниезащиты и заземления.

При выполнении курсовой работы используется основная и дополнительная литература.

Содержание этапа	Формируемые компетенции (согласно РПД)
1. введение	<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
2. описание технологического оборудования с выбором электродвигателей	<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
3. разработка блок-схемы	<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании

работы управления	системы	систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
4. разработка схемы управления технологическим электрооборудованием		<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
5. расчет выбора электрооборудования схемы управления и показателей надежности разработанной схемы управления		<b>ПК- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

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

Контроль освоения дисциплины Б1.В.1.02 «Проектирование систем электрификации и автоматизации» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 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).

**Реферат.** Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные

отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

**Критерии оценки на тестировании.** До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

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

### **Критерии оценки на экзамене.**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические

положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Критерии оценки курсового проекта**

**Оценка «5» (отлично):** во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором технической литературы. В ней содержатся основные термины адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко.

**Оценка «4» (хорошо):** введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

**Оценка «3» (удовлетворительно):** введение содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор

попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

**Оценка «2»** (не зачтено): введение не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной технической литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмыслиения прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержит много ошибок.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная учебная литература

1. Курченко Н. Ю. AutoCAD. Базовый курс : учеб.-метод. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 93 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie\\_ukazaniya\\_AutoCAD\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie_ukazaniya_AutoCAD_Kurchenko_N_JU.pdf)

2. Курченко Н. Ю. Проектирование систем электрификации и автоматизации : учеб. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 216 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie\\_uch\\_posobie\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie_uch_posobie_Kurchenko_N_JU.pdf)

3. Н. Ю. Курченко Проектирование систем электрификации и автоматизации: Указания по выполнению практических работ / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 220 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie\\_met\\_uk\\_Kurchenko\\_N\\_JU\\_2019\\_543269\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie_met_uk_Kurchenko_N_JU_2019_543269_v1.PDF)

### Дополнительная учебная литература

1. Р.А. Амерханова, А.В. Богдана, С.В. Вербицкой, К.А. Гарьковый «Проектирование систем энергообеспечения» 2-е изд., переработано и дополнено. Под редакцией д-ра техн. наук, профессора Р.А. Амерханова Москва: Энерго-атомиздат, 2010. - 548 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/9\\_Uchebnik\\_Proektirovanie\\_sistem\\_energoobespechenija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/9_Uchebnik_Proektirovanie_sistem_energoobespechenija.pdf)

2. Анцев И.Б., Основы проектирования внутренних электрических сетей [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Б. Анцев, В. Н. Силенко.

- СПб : Проспект Науки, 2017. - 272 с. - ISBN 978-5-903090-37-2 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35835.html>

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

### **Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Курченко Н. Ю. AutoCAD. Базовый курс : учеб.-метод. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 93 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie\\_ukazanija\\_AutoCAD\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodicheskie_ukazanija_AutoCAD_Kurchenko_N_JU.pdf)
2. Курченко Н. Ю. Проектирование систем электрификации и автоматизации : учеб. пособие / Н. Ю. Курченко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 216 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie\\_uch\\_posobie\\_Kurchenko\\_N\\_JU.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie_uch_posobie_Kurchenko_N_JU.pdf)
3. Н. Ю. Курченко Проектирование систем электрификации и автоматизации: Указания по выполнению практических работ / Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 220 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie\\_met\\_uk\\_Kurchenko\\_N\\_JU\\_2019\\_543269\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie_met_uk_Kurchenko_N_JU_2019_543269_v1.PDF)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-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 презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование ресурса	Уровень доступа
1.	Гарант	Интернет доступ
2.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ, ссылка

## 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

№ 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	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается

		программного обеспечения	наименование организации, с которой заключен договор
1	2	3	4
	Проектирование систем электрификации и автоматизации	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	--	--

### **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 студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- 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.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>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.</li> </ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>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.</li> </ul>

## **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, обеспечивающие в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную 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», «прожектор» 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 в 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 плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, гlosсарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-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, гlosсарий;
- 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.