

**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

22 апреля 2020 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**

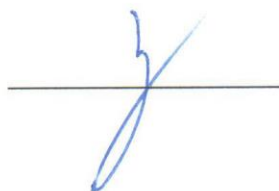
**Очная, заочная**

**Краснодар  
2020**

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



Н.Ю. Курченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 13 апреля 2020 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор



С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 22.04.2020 г., протокол № 8

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 Б1.В.1.02 «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 ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.02 «Проектирование систем электрификации и автоматизации» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления производством; трудовая функция» - В/01.6 «Подготовка необходимых данных и составление технических заданий на проектирование АСУП», В/02.6 «Разработка объектных, структурных и документных моделей АСУП», С/01.6 «Проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП» и 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства»; трудовая функция» - В/01.6 «Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники».

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

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

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

Б1.В.1.02 «Проектирование систем электрификации и автоматизации» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

#### 4 Объем дисциплины (180 часа, 5 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	78	24
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	72	18
— лекции	32	6
— практические	40	12
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	6	6
— зачет	—	—
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	102	156
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	84	138
<b>Итого по дисциплине</b>	180	180

#### 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 8 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)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место проектирования в научно-техническом прогрессе.	ПКС-4	7	2	4	-	8
2	Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.	ПКС-4	7	2	4	-	8
3	Типовые условные обозначения при проектировании	ПКС-4	7	4	4	-	8
4	Типы и виды схем	ПКС-4	7	4	4	-	8
5	Стадии проектирования	ПКС-4	7	4	4	-	8
6	Состав проектной и рабочей документации	ПКС-4	7	4	4	-	8
7	Программные продукты в области проектирования	ПКС-4	7	2	4	-	8
8	Согласование и экспертиза проектной документации	ПКС-4	7	4	4	-	8
9	Прилагаемые документы	ПКС-4	7	4	4	-	8
10	Автоматизация проектирования, моделирование инженерных сетей	ПКС-4	7	2	4	-	12
	Курсовая работа		7				18
Итого				32	40	-	102

### 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

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	Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место проектирования в научно-техническом прогрессе.	ПКС-4	8	2	2	-	12
2	Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.	ПКС-4	8	-	-	-	12
3	Типовые условные обозначения при проектировании	ПКС-4	8	2	2	-	18
4	Типы и виды схем	ПКС-4	8	-	2	-	12
5	Стадии проектирования	ПКС-4	8	2	4	-	18
6	Состав проектной и рабочей документации	ПКС-4	8	-	-	-	18
7	Программные продукты в области проектирования	ПКС-4	8	-	-	-	12
8	Согласование и экспертиза проектной документации	ПКС-4	8	-	2	-	12
9	Прилагаемые документы	ПКС-4	8	-	-	-	12
10	Автоматизация проектирования, моделирование инженерных сетей	ПКС-4	8	-	-	-	12
	Курсовая работа		8				18
Итого				6	12	-	156

## 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\\_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\\_J\\_U.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Proektirovanie_uch_posobie_Kurchenko_N_J_U.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)

## 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
<b>ПКС-4 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</b>	
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	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<b>ПКС-4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий					
<b>Знать:</b> этапы проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основные методы проектирования АСУП	<b>Не владеет знаниями в областях:</b> этапы проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основные методы проектирования АСУП	<b>Имеет поверхностные знания в областях:</b> этапы проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основные методы проектирования АСУП	<b>Знает:</b> этапы проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основные методы проектирования АСУП	<b>Знает на высоком уровне:</b> этапы проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основные методы проектирования АСУП	Вопросы к экзамену Тесты с задачами. Реферат.
<b>Уметь:</b> проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;	<b>Не умеет:</b> проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  применять	<b>Умеет на низком уровне:</b> проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  применять ос-	<b>Умеет на достаточном уровне:</b> проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохоз-	<b>Умеет на высоком уровне:</b> проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры	



Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
применять основные методы проектирования АСУП	основные методы проектирования АСУП	новые методы проектирования АСУП	ственных предприятий;  применять основные методы проектирования АСУП	сельскохозяйственных предприятий;  применять основные методы проектирования АСУП	
<b>Иметь навык и (или) владеть:</b> способностью проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основными методами проектирования АСУП.	<b>Не владеет:</b> способностью проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основными методами проектирования АСУП.	<b>Владеет на низком уровне:</b> способностью проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основными методами проектирования АСУП.	<b>Владеет на достаточном уровне:</b> способностью проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основными методами проектирования АСУП.	<b>Владеет на высоком уровне:</b> способностью проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;  основными методами проектирования АСУП.	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
	тема курсового проекта работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы исследования	имеются существенные отступления от требований к выполнению курсовой работы. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы	основные требования курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении	выполнены все требования к написанию курсовой работы: 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	Курсовой проект

**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:
  - А) распределительный пункт - РП
  - В) приемный пункт - ПП
  - С) источник питания - ИП
  - Д) трансформаторная подстанция -ТП
  - Е) электроустановка - ЭУ
2. Расшифровать буквенную аббревиатуру – ГПП.
  - А) главный переключательный пункт
  - В) главный приемный пункт
  - С) городской пункт приема
  - Д) подстанция глубокого преобразования
  - Е) главная понизительная подстанция
3. Как делятся тепловые электрические станции ТЭС по характеру обслуживания?
  - А) ГРЭС
  - В) КЭС
  - С) ТЭЦ
  - Д) АЭС
  - Е) 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.
  - А) ТЭС
  - В) 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
- В) оперативная
- С) структурная
- Д) главная
- Е) функциональная

9. Что является потребителями собственных нужд на трансформаторных подстанциях?

- А) осветительные установки
- В) 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
- В) 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
  - В) 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
  - В) трансформаторная подстанция
  - С) приемный пункт
  - Д) распределительный пункт
  - Е) источник питания
18. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией располагающиеся в районе энергетических запасов:
- А) ТЭС
  - В) ГЭС
  - С) АЭС
  - Д) ГРЭС
  - Е) КЭС
19. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 1; 3; 6; 9; 1,0 нестандартным является:
- А) 1

- В) 3
  - С) 6
  - Д) 9
  - Е) 1
20. На сколько групп делят электроприемники по режиму работы?
- А) на 2
  - В) на 3
  - С) на 4
  - Д) на 5
  - Е) на 6
21. Какие параметры указываются в паспорте завода - изготовителя электроприемника?
- А) максимальные
  - В) минимальные
  - С) номинальные
  - Д) основные
  - Е) ток и напряжение
22. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприемника?
- А) температурой окружающей среды
  - В) 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 паузы?
- 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  $P_y = P_{\text{расч}}$
  - С) сумме номинальных мощностей ЭП  $P_y = \sum P_n$
  - Д) сумме любых из данных мощностей ЭП  $P_y = \sum P_n + P_{\max} + P_{\text{расч}}$
  - Е) нет правильного ответа
25. Какие схемы электрических сетей применяют при равномерном распределении нагрузки по площади цеха?
- А) радиальные
  - В) 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
  - В) 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
  - В) распределительные
  - С) радиальные
  - Д) смешанные
  - Е) магистральные
28. Какими достоинствами обладают магистральные схемы электрических сетей?
- А) надежность
  - В) простота
  - С) дешевизна
  - Д) высокая гибкость сети
  - Е) перечисленное в п. В, С, Д
29. Какими недостатками обладают радиальные схемы электрических сетей?
- А) неэкономичность
  - В) 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
  - В) кабели
  - С) шинопроводы
  - Д) токопроводы
  - Е) все вышеперечисленное
31. По какой формуле определяется расчетная реактивная нагрузка при эффективном числе электроприемников  $n_3 \leq 10$ ?
- А)  $Q_p = Q_{см}$
  - В)  $Q_p = 1,1 Q_{см}$
  - С)  $Q_p = \sum_1^n Q_{см}$
  - Д)  $Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi$
  - Е)  $Q_p = \sum_1^n Q_{см} \cdot K_{\max}$

32. Как называют участки осветительной сети от источника питания до групповых щитков освещения?
- А) питающие
  - В) групповые
  - С) щитовые
  - Д) основные
  - Е) дополнительные
33. Количество подключенных щитков освещения на каждую линию, отходящую от РУ низкого напряжения?
- А) 2
  - В) 4
  - С) не более 5
  - Д) 7
  - Е) любое количество
34. Виды освещения для промышленных предприятий
- А) рабочее
  - В) аварийное
  - С) местное
  - Д) наружное
  - Е) указанное в п. А и В
35. Сколько проводными выполняются питающие осветительные сети?
- А) двухпроводными
  - В) 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
  - В) групповые
  - С) основные
  - Д) дополнительные
  - Е) щитовые
37. Сколько проводными выполняются групповые осветительные сети?
- А) двухпроводными
  - В) 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
  - В) 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

В) 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

В) 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  $K_{\text{и}}$  и коэффициенту максимума  $K_{\text{макс}}$

Е) расчет по графикам нагрузки

### Ключ правильных ответов

№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа
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 топосъемке.
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 электическое 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. Основные понятия и величины
2. Источники оптического излучения
3. Лампы накаливания.
4. Галогенные лампы накаливания.
5. Устройство принцип работы, достоинства и недостатки ламп накаливания.
6. Люминесцентные лампы низкого давления .
7. Энергосберегающие лампы
8. Газоразрядные лампы высокого давления.
9. Устройство и принцип работы, достоинства и недостатки газоразрядных ламп.
10. Натриевые лампы низкого давления. Устройство и принцип работы.
11. Светодиоды. Достоинства и недостатки.
12. Индукционные лампы
13. Пускорегулирующие аппараты
14. Светильники, из характеристики, классификация.
15. Выбор светильников. Расположение и установка светильников
16. Виды освещения, системы освещения.
17. Качественные показатели освещения
18. Методы светотехнического расчета.
19. Метод коэффициента использования.
20. Метод удельной мощности.

21. Расчет освещенности по точечному методу.
22. Выбор напряжения и источников питания осветительных установок.
23. Требования, предъявляемые к осветительным сетям
24. Характерные схемы питания осветительных установок.
25. Определение расчетной нагрузки.
26. Расчет осветительной сети по потере напряжения.
27. Расчет электрической сети на минимума проводникового материала
28. Выбор и проверка сечений проводников по нагреву, по механической прочности.
29. Групповая сеть, выбор шкафов, щитков.
30. Защита осветительной сети, выбор сечения нулевого проводника.
31. Компенсация реактивной мощности в осветительных сетях.
32. Наружное освещение. Освещение прожекторами.
33. Наружное освещение. Освещение светильниками.
34. Наружное освещение городов
35. Автоматическая система управления системой освещения.
1. Классификация коммутационных и защитных аппаратов напряжением ниже 1000 В.
2. Классификация коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В.
3. Назначение и конструкция ячеек КРУ и КСО 6 – 20 кВ с воздушной изоляцией.
4. Преимущества и недостатки ячеек КРУ и КСО 6 – 20 кВ с элегазовой изоляцией.
5. Преимущества и недостатки ячеек КРУ и КСО 6 – 20 кВ с твердой экранированной изоляцией.
6. Автоматические выключатели напряжением ниже 1000 В с микропроцессорными расцепителями.
7. Устройства плавного пуска и частотное регулирование скорости асинхронных двигателей.
8. Структурная схема микропроцессорного блока защиты, контроля и управления.
9. Функции измерения в микропроцессорном блоке защиты, контроля и управления.
10. Настройка параметров МТЗ с выдержкой времени в микропроцессорном блоке защиты, контроля и управления.
11. Организация логической селективности с помощью микропроцессорного блока защиты, контроля и управления.
12. Настройка параметров защиты от ОЗЗ в сети с изолированной нейтралью в микропроцессорном блоке защиты, контроля и управления.
13. Назначение и конструкция реклоузеров.

14. Устройство и эксплуатация источников бесперебойного питания (ИБП).
15. Назначение, принципы построения и использования систем АСУЭ и АСКУЭ.
  1. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности.
  2. Основные типы электроприемников.
  3. Определение энергетической и электрической системы.
  4. Схемы электроэнергетической системы.
  5. Типы электрических станций, характеристика, режимы работы.
  6. Режимы работы энергосистемы.
  7. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. Последствия нарушения баланса.
  8. Назначение УРП, ГПП, ПГВ, РП, ЦТП. Какие мощности и напряжения применяются на данных подстанциях.
  9. Характеристика основных режимов работы СЭС.
  10. Определение графиков нагрузки и классификация.
  11. Показатели, характеризующие потребителей электроэнергии.
  12. Методы определения расчетных нагрузок. Краткая характеристика.
  13. Методика определения расчетных электрических нагрузок методом эффективного числа электроприемников и коэффициента максимума.
  14. Определение центра электрических нагрузок.
  15. Уровни СЭС.
  16. Основные типы опор ВЛЭП, их назначение.
  17. Маркировка и способы прокладки изолированных проводов.
  18. Маркировка и способы прокладки кабелей.
  19. Конструкция и назначение магистральных и распределительных шинно-проводов, способы прокладки.
  20. Выбор схемы электрической сети
  21. Схемы цеховой электрической сети. Их достоинства и недостатки.
  22. Классификация сетей в зависимости от режима нейтрали. Влияние режим нейтрали на работу электрической сети
  23. Схемы нейтрали системы ТТ, TN-C, TN-S.
  24. Схемы нейтрали системы IT, область применения, достоинства и недостатки.
  25. Выбор типа, числа и мощности цеховых трансформаторов.
  26. Источники реактивной мощности в энергосистеме и в СЭС.
  27. Назначение, принцип работы, достоинства и недостатки синхронных двигателей и конденсаторных батарей.
  28. Определение типа и мощности компенсирующего устройства.
  29. Распределение компенсирующих устройств в электрической сети.

30. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей.
31. Причины, виды и механизм протекания токов короткого замыкания.
32. Определение периодической и аperiodической составляющей тока короткого замыкания, ударный ток.
33. Назначение и порядок расчета трехфазного ТКЗ.
34. Схема замещения расчетной установки.
35. Методика расчета периодической составляющей трехфазного ТКЗ произвольный момент времени.
36. Каким образом производится учет подпитки от электродвигателей.
37. Метод симметричных составляющих.
38. Определение сопротивлений различных последовательностей.
39. Методы ограничения ТКЗ.
40. Конструкция, принцип действия, характеристики предохранителей, достоинства и недостатки.
41. Выбор предохранителя и плавкой вставки.
42. Конструкция, принцип действия, характеристики автоматических выключателей.
43. Типы расцепителей автоматических выключателей.
44. Выбор автоматических выключателей.
45. Основные понятия о релейной защите, требования предъявляемые к ней.
46. Типы релейной защиты и автоматики применяемые в СЭС.
47. Определение отклонения и колебания напряжения, пределы изменения.
48. Определение отклонения и колебания частоты, пределы изменения.
49. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электрической сети.
50. Методы устранения несимметрии и несинусоидальности напряжения.
51. Схемы тупиковых и ответвительных подстанций с двумя трансформаторами.
52. Краткая характеристика аппаратов распределительных устройств и подстанций и методика их выбора.
53. Выбор типа и числа трансформаторов на подстанции.
54. Схема с 2-мя системами сборных шин, принцип работы, достоинства и недостатки.
55. Требования к РУ. Области их применения.
56. Схемы мостиков, принцип работы, достоинства и недостатки.
57. Схема с одной секционированной системой сборных шин, принцип работы, достоинства и недостатки.

- 58.Схемы тупиковых и ответвительных подстанций с одним трансформатором,  
принцип работы, достоинства и недостатки.
- 59.Схемы тупиковых и ответвительных подстанций с двумя трансформаторами,  
принцип работы, достоинства и недостатки.
- 60.Схемы проходных подстанций.
- 61.Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях различного назначения
- 62.Компоновка и конструкции РУ и подстанций.
- 63.Выбор номинальных напряжений ЛЭП.
- 64.Выбор сечения проводов ЛЭП.
- 65.Проверка элементов СЭС на электродинамическую устойчивость.
- 66.Выбор и проверка электрооборудования.

### **Темы курсового проекта**

1. Проектирование электроснабжения коровника на 500 голов
2. Проектирование электроснабжения птичника на 7000 голов
3. Проектирование электроснабжения ремонтной мастерской на 17 единиц сельхозтехники
4. Проектирование систем электроснабжения комбикормового цеха производительность 2т/час
5. Проектирование электроснабжения склада бестарного хранения муки
6. Проектирование электроснабжения птичника на 13000 голов
7. Проектирование электроснабжения крупощеда производительностью 500 кг/час
8. Проектирование электроснабжения комбикормового цеха
9. Проектирование электроснабжения СТФ на 29,5тыс голов
- 10.Проектирование электроснабжения цеха по переработки пчелиной продукции
- 11.Проектирование электроснабжения зерноочистительного цеха
- 12.Проектирование электроснабжения птичника на 7000 голов
- 13.Проектирование электроснабжения цеха по получению пищевого спирта
- 14.Проектирование систем электроснабжения крупощеда производительностью 4,2т/сут
- 15.Проектирование систем электроснабжения комбикормового цеха производительностью 3 т/час
- 16.Проектирование электроснабжения птичника на 15000 голов
- 17.Проектирование электроснабжения тепличного комплекса производительностью 100 т/год
- 18.Проектирование линии производства кабельно-проводниковой продукции производительностью 5 км в сутки



- 19.Проектирование электроснабжения зерноочистительного цеха производительностью 40т/сут
- 20.Проектирование электроснабжения сырного цеха
- 21.Проектирование электроснабжения оросительной насосной станции
- 22.Проектирование электроснабжения канализационной насосной станции производительностью 120-660 м<sup>3</sup>
- 23.Проектирование электроснабжения комбикомового цеха производительностью 1 т/ч
- 24.Проектирование электроснабжение птичника на 40000 голов
- 25.Проектирование электроснабжения маслоцеха производительностью 450 кг/ч
- 26.Проектирование электроснабжения ремонтной мастерской на 20 единиц сельхозтехники
- 27.Проектирование электроснабжения цеха розлива минеральных вод производительностью 600 бут/ч

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 записки 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>ПКС- 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>ПКС- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
3. разработка блок-схемы работы системы управления	<b>ПКС- 4</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
4. разработка схемы управления технологическим электрооборудованием	<b>ПКС- 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>ПКС- 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 осмысления 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 содержат 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\\_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)

### **Дополнительная учебная литература**

1. Р.А. Амерханова, А.В. Богдана, С.В. Вербицкой, К.А. Гарькавый «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\\_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)

## **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 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
	Проектирование систем электрификации и автоматизации	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучаю-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>щихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	--	--

### 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>	<p>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– 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.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-то-</p>



	<p>ческой системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<p><i>С нарушением слуха</i></p>	<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>
<p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p>	<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 плоскочастную 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 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 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 (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, 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.