


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.В. ПАРАХИНА»**



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методической
работе, начальник управления
стратегического развития

 **О.В. Евдокимова**
23 06 20 21 г.

Рабочая программа дисциплины

Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**


Направленность: **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация **магистр**


Форма обучения **очная**

Год начала подготовки: 2021

Составитель: д.т.н., профессор Шарупич В.П.


18.06.2021г


Рецензент: к.т.н., доцент Бородин М.В.


18.06.2021г

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия


Программа обсуждена на заседании кафедры «Электроснабжение» протокол № 32 от
21.06.2021г

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Бородин М.В.


21.06.2021г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета «Агротехника
и энергообеспечение» протокол № 12 от 24.06.2021г.


Декан факультета к.т.н., доцент Головин С.И.


24.06.2021г.


Программа принята методической комиссией по направлению подготовки «Агроинжене-
рия» направленность «Электрооборудование и электротехнологии» протокол №11 от
24.06.2021г

Председатель методической комиссии по направлению подготовки «Агроинженерия» на-
правленность «Электрооборудование и электротехнологии» к.т.н., доцент

Гончаренко В.В.


24.06.2021г

Директор научной библиотеки: Ишханова Е.В.


21.06.2021г

Оглавление

Введение	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..	5
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины	5
4.2 Тематический план лекций	7
4.3 Практические занятия	8
4.4 Самостоятельная работа обучающихся	9
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	10
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	12
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
12 Критерии оценки знаний обучающихся.....	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств	
Лист регистрации изменений	

Введение

Рабочая программа разработана по дисциплине "Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса" для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность Электрооборудование и электротехнологии, содержит 2 модуля. Рабочая программа подготовлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, локальных нормативных актов Орловского ГАУ и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность Электрооборудование и электротехнологии очной формы обучения (срок обучения 2 года).

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний о способах оптимизации и методах расчета показателей надежности систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса, умений обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса, владение современными программными средствами исследования и проектирования систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса.

Задачи изучения дисциплины: приобретение знаний способов оптимизации и методов расчета показателей надежности систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса, умений обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса, владение современными программными средствами исследования и проектирования систем электроснабжения объектов агропромышленного комплекса.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций и индикаторов их достижения, они представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию систем электрификации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ПК-1.1. Демонстрирует знание требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, методов сбора и анализа данных для проектирования, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок, правил проектирования, основных технико-экономических показателей, современного электрооборудования и его технико-экономических характеристик, принципов и методов рациональной организации производственных и управленческих процессов и принципов работы оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности, типовых проектов систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, учитывая технические ограничения, и выбирает оптимальные проектные решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Курс адресован обучающимся 1 курса очного обучения направления 35.04.06 Агроинженерия направленность Электрооборудование и электротехнологии.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курса «Научные основы эксплуатации объектов энергетики агропромышленного комплекса», для написания магистерской работы.

Наименование предшествующей дисциплины	Дисциплина	Наименование последующей дисциплины
	Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса	Научные основы эксплуатации объектов энергетики агропромышленного комплекса
		Магистерская работа

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 1 Общий объем дисциплины 2 зачетных единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 1
Контактная работа (всего) в том числе:	18	18
Лекции	8	8
из них:	8	8
активные формы обучения		
Практические занятия	10	10
из них:		
активные формы обучения	10	10
практическая подготовка	2	2
Самостоятельная работа	54	54
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общий объем час/зач. ед	72/2	72/2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр 1 (количество модулей II)			
Модуль I Модели отказов и методы анализа надежности систем электроэнергетики			
<i>Цель:</i> изучить модели отказов элементов и простых систем электроэнергетики			
В результате усвоения данного модуля формируются индикаторы компетенций: ПК-1.1.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС

1	Модели отказов элементов и простых систем электроэнергетики	Формирование модели внезапного отказа элемента. Формирование модели постепенных отказов элемента.	Законы распределения сроков службы изоляции элементов систем электроэнергетики
2	Математические модели надежности систем электроэнергетики, основанные на Марковских процессах	Особенности случайных процессов, используемых при решении задач надежности. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Модели отказов нерезервированных и резервированных систем	. Нерезервированная схема, состоящая из n элементов. Последовательное соединение элементов в смысле надежности. Надежность системы, состоящей из резервируемых восстанавливаемых элементов. Параллельное соединение элементов в смысле надежности.
3	Расчетные методы анализа надежности систем электроэнергетики	Аналитический метод определения надежности схем систем электроэнергетики. Оперативные переключения на подстанциях.	Надежность функционирования оперативных (диспетчерских) энергетических систем в электрических сетях.

Модуль II Оценка технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса электрооборудования. Ущерб от перерывов электроснабжения потребителей

Цель: оценка технического состояния остаточного ресурса электрооборудования и ущерба от перерывов электроснабжения потребителей

В результате усвоения данного модуля формируются индикаторы компетенций: ПК-1.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
1	Алгоритм оценки технического состояния электрооборудования Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Основные направления определения остаточного ресурса электрооборудования. Методы прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса оборудования.	Использование нейросетей для оценки технического состояния и прогнозирования ресурса трансформаторов.

2	Применение технического диагностирования при оценке остаточного ресурса электрооборудования Классификация средств диагностирования	Определение технического состояния электрооборудования в условиях изменяющихся эксплуатационных воздействий. Метод определения остаточного ресурса электродвигателя.	Выявление вида и степени опасности дефекта. Методы диагностирования.
---	---	---	---

4.2. Тематический план лекций

Таблица 4 Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость, час. (в т.ч. практическая подготовка)
Семестр 1			
Модуль 1	Модели отказов элементов и простых систем электроэнергетики	Формирование модели внезапного отказа элемента. Формирование модели постепенных отказов элемента.	1
	Математические модели надежности систем электроэнергетики, основанные на Марковских процессах	Особенности случайных процессов, используемых при решении задач надежности. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Модели отказов нерезервированных и резервированных систем	1
	Расчетные методы анализа надежности систем электроэнергетики	Аналитический метод определения надежности схем систем электроэнергетики. Оперативные переключения на подстанциях.	2
Модуль 2	Алгоритм оценки технического состояния электрооборудования Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Основные направления определения остаточного ресурса электрооборудования. Методы прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса оборудования.	2
	Применение технического диагностирования при оценке остаточного ресурса электрооборудования Классификация средств диагностирования.	Определение технического состояния электрооборудования в условиях изменяющихся эксплуатационных воздействий. Метод определения остаточного ресурса электродвигателя.	2
Итого:			8
в т.ч. в активной форме			8

4.3. Практические занятия

Таблица 5 Тематический план практических занятий

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Наименование практических занятий	Трудоемкость, час. (в т.ч. практическая подготовка)
Семестр 1			
Модуль 1	Модели отказов элементов и простых систем электроэнергетики.	Решение практических задач анализа надежности в системах электроснабжения	2

Модуль 2	Алгоритм оценки технического состояния электрооборудования. Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования	Оценка остаточного ресурса электрооборудования. Предельно допустимое изменение выходного параметра электрооборудования. Выбор параметров электрооборудования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	2 (2)
		Прогнозирование остаточного ресурса пуско - защитной аппаратуры. Параметры прогнозирования. Предельно допустимые нормы. Заключение о дальнейшей эксплуатации.	2
	Применение технического диагностирования при оценке остаточного ресурса электрооборудования. Классификация средств диагностирования	Классификация методов диагностирования. Диагностирование тепловых процессов электрических машин. Методы диагностирования.	2
		Решение практических задач определения остаточного ресурса электрооборудования	2
		Итого: в т.ч. в активной форме практическая подготовка	

4.4.Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6Тематический план самостоятельной работы обучающихся

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Домашнее решение задач	Выполнение Контр. раб.	Написание реферата, эссе	Подготовка к отчету по модулям	Другие виды (КП)	Объем (час.)
Семестр 1							
Модуль 1	12				15		27
Модуль 2	12				15		27
Итого:	24				30		54

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169029> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение : учебник / Б. И. Кудрин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 352 с. - (Высшее образование. Энергетика. Бакалавриат). - для бакалавров. - ISBN

978-5-4468-1786-3: 714-71. URL:
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета <http://do3.orelsau.ru>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 рабочей программы и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169029> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение : учебник / Б. И. Кудрин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 352 с. - (Высшее образование. Энергетика. Бакалавриат). - для бакалавров. - ISBN 978-5-4468-1786-3: 714-71. URL: <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства : учебник / И.В. Наумов; Т.Б. Лещинская. — Москва : Колос-с, 2020. — 657 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — ISBN 978-5-00129-119-0. — URL: <https://rucont.ru/efd/325213> (дата обращения: 18.06.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Бочаров, Ю. Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00521-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414252> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 446 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414071> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 173 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413955> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз.

пользователей.

4. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 155 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9243-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414482> (дата обращения: 18.06.2021).

Периодические издания:

1. Журнал «Вестник аграрной науки». Режим доступа: <http://ej.orelsau.ru/archive/arkhiv/> (дата обращения: 18.06.2021, открытый доступ).
2. Журнал «Агротехника и энергообеспечение». Режим доступа: <http://www.agrotech-orel.ru/> (дата обращения: 18.06.2021, открытый доступ).
3. Научный журнал молодых ученых. Режим доступа: <https://readera.org/young-scientists-journal> (дата обращения: 18.06.2021, открытый доступ).

Нормативная литература:

1. Правила устройства электроустановок : все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 464 с. : ил. - ISBN 978-5-379-01452-0 : 261-00. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ №35 ФЗ «ОБ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ» Принят Государственной Думой 21 февраля 2003 года Одобрен Советом Федерации 12 марта 2003 года (с изменениями). <http://ivo.garant.ru/#/document/185656/paragraph/539078:1> (дата обращения: 18.06.2021)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (открытый доступ).
2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).
3. Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search> (неограниченный доступ).
4. Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://urait.ru> (неограниченный доступ).
5. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> (неограниченный доступ).
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru> (открытый доступ).
7. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G (неограниченный доступ).
8. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL») <http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php/> (неограниченный доступ)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим

занятиям; выполнение индивидуальных расчетов по методическим указаниям к изучению дисциплины; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);

- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;

- развитие логического мышления;

- умение выбирать оптимальный метод решения;

- приобретение навыков анализа полученных результатов;

- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета с оценкой). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены контактные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость

обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль и аттестация.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контакт-ным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал.

Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, PDF24, 7-Zip, Google Chrome или Яндекс Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://urait.ru> (неограниченный доступ).

- ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).

- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа <https://lib.rucont.ru/search> (неограниченный доступ).

- Информационно-справочная система «Техэксперт» Режим доступа: <https://cntd.ru> (неограниченный доступ);

- Информационно-справочная система «Консультант плюс» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (неограниченный доступ);

- Автоматизированная информационная библиотечная среда MAPK-SQL-Internet Режим доступа: <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (неограниченный доступ).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Проектор NEK M402W, проекционный экран Lumien Master Control, акустическая система, микшерный пульт, персональный компьютер в составе: системный блок, монитор Nec As241W
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Проектор View Sonic Projektor PJD 5132, экран Lumien Eco Picture LEP100103, камера IP Grandstream GXV-3601, компьютер в составе: системный блок, монитор Nec As241W
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных кон-	Мультимедийный проектор EPSON MultiMedia Projector EB-X14G; ноутбук Asus K55V; проекционный экран на штативе ApolloMatteWhite; комплект презен-

сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, светотехники и электротехнологии	таций; интерактивная доска
Компьютерный класс. Аудитория для курсового и дипломного проектирования. Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель, ПК-8.

11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Таблица 9

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. / Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic / Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic / Microsoft Windows 7 Professional / Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic / Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 / Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc.</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1 / Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard / Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition.</p> <p>Программное обеспечение: PDF24, 7-Zip, Google Chrome или Яндекс Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.</p>
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. / Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic / Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic / Microsoft Windows 7 Professional / Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic / Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 / Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc.</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1 / Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard / Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition.</p> <p>Программное обеспечение: PDF24, 7-Zip, Google</p>

	Chrome или Яндекс Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, светотехники и электротехнологии	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. / Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic / Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic / Microsoft Windows 7 Professional / Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic / Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 / Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc.</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1 / Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard / Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition.</p> <p>Программное обеспечение: PDF24, 7-Zip, Google Chrome или Яндекс Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.</p>
Компьютерный класс. Аудитория для курсового и дипломного проектирования. Аудитория для самостоятельной работы	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. / Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic / Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic / Microsoft Windows 7 Professional / Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic / Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 / Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 / Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc.</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1 / Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard / Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition.</p> <p>Программное обеспечение: PDF24, 7-Zip, Google Chrome или Яндекс Браузер, Яндекс.Диск, AIMP.</p>

12. Критерии оценки знаний обучающихся

Рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся основана на оценке каждого вида работы, обучающегося по дисциплине в рейтинговых баллах.

Безупречное усвоение обучающимся модуля учебной дисциплины оценивается в 100 рейтинговых баллов («100% успеха»), которые распределяются по дисциплинарным модулям в зависимости от их значимости и объема.

Количество промежуточных этапов контроля учебной работы обучающихся - 2, их форма представляет коллоквиумы, максимальная оценка 1й – 15 баллов, 2й -15 баллов. Сроки выполнения устанавливаются в зависимости от календарного плана. Преподаватель кафедры, ведущий занятия с обучаемой группой, обязан проинформировать об этом группу на первом занятии.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине по результатам промежуточных этапов контроля составляет 60.

Неявка обучающегося на промежуточный контроль в установленный срок оценивается нулевым баллом. Дополнительные 2-3 дня для отчетности по пропущенным контрольным точкам устанавливаются преподавателем или заведующим соответствующей кафедрой.

Обучающийся, набравший сумму баллов меньше указанной, но не менее 20 баллов, может «добрать» недостающие баллы в течение последней недели обучения перед началом экзаменов. Опрос, как правило, проводится преподавателем, проводившим занятия с обучающимися данной учебной группы.

Обучающимся, имевшим задолженность по неуважительной причине и ликвидировавшим ее в последнюю неделю обучения, преподаватель выставляет в ведомость минимальный рейтинговый балл (55).

Курс завершается зачетом в 1 семестре.

В ведомость и зачетную книжку обучающегося итоговая оценка проставляется в виде зачета.

Шкала пересчета рейтинговых баллов в «обычные» оценки:

Рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся основана на оценке каждого вида работы обучающегося по дисциплине в рейтинговых баллах. Усвоение дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов («100% успеха»), которые распределяются по дисциплинарным модулям в зависимости от их значимости и трудоемкости.

Максимальная сумма баллов (100), которую обучающийся может набрать за семестр по каждой дисциплине в ходе текущего (Стек), промежуточного (Спром) и итогового (Ситог) контроля ($S_{тек} + S_{спром} + S_{итог} = 100$ баллов).

Поощрительные баллы начисляются за выступление на конференциях, публикация статей, выполнение индивидуальных творческих занятий, максимальный поощрительный балл за курс составляет 15 баллов и начисляется исходя из результатов выполнения творческих заданий, участия в конкурсах, конференциях и т.п.

Обучающемуся начисляются баллы за работу по предмету.

Основные баллы:

лекции – до 2 баллов

практические занятия – до 2 баллов

активная работа на занятиях – до 4 баллов

Отчет по модулю:

1 семестр

Модуль 1 – 15 баллов

Модуль 2 – 15 баллов

Поощрительные баллы: выступление на конференциях, публикация статей, выполнение индивидуальных творческих занятий – до 15 баллов.

Ответ на зачете:

«3» – 20 баллов

«4» – 30 баллов

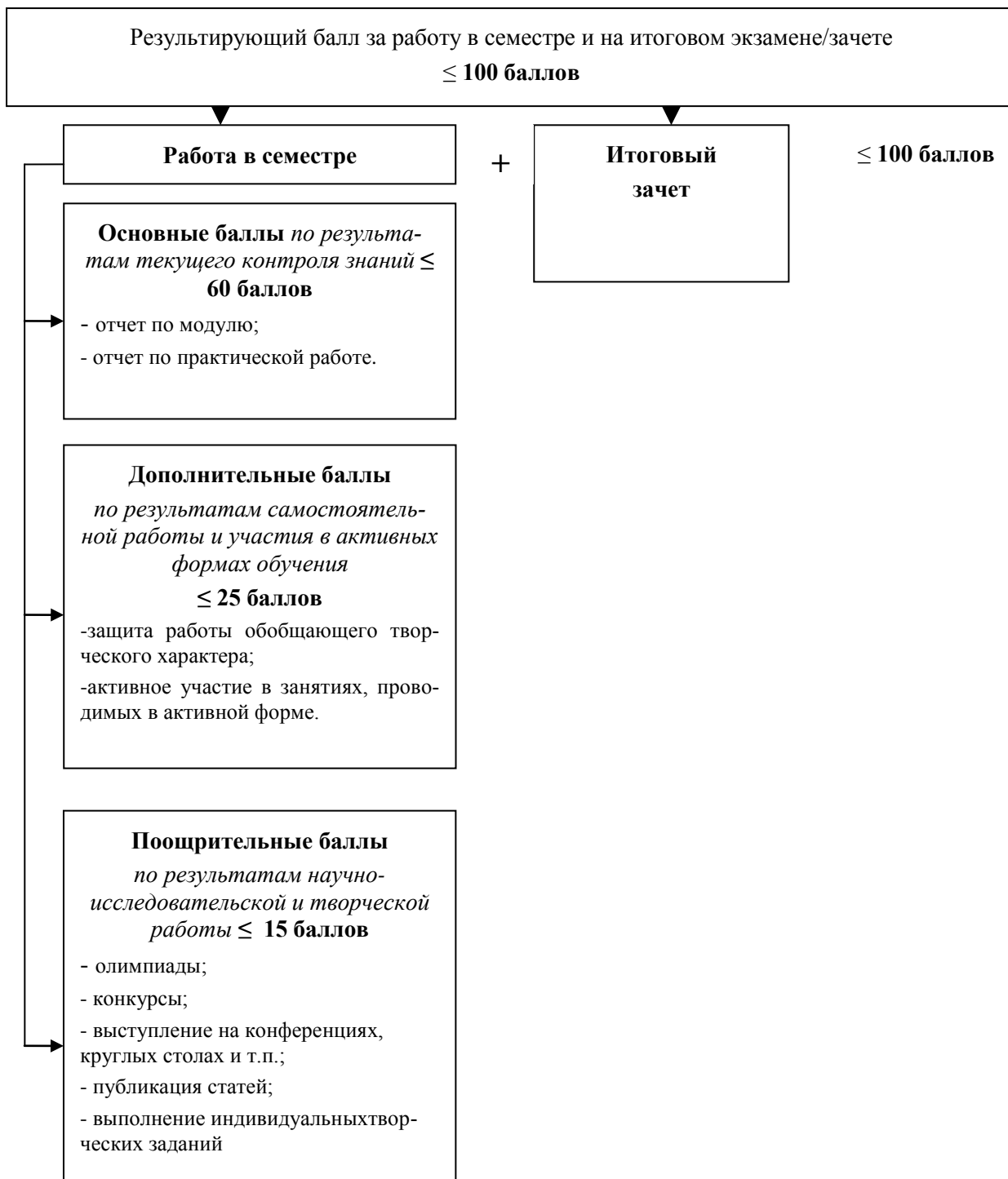
«5» – 40 баллов

В таблице 10 представлена шкала пересчёта баллов в соответствующую академическую оценку.

Таблица 10 - Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Фонд оценочных средств дисциплины

Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Направленность: **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация **магистр**

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

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Планируемые результаты обучения	Уровни освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1.1. Демонстрирует знание требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, методов сбора и анализа данных для проектирования, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок, правил проектирования, основных технико-экономических показателей, современного электрооборудования и его технико-экономических характеристик, принципов и методов рациональной организации производственных и управленческих процессов и принципов работы оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности, типовых проектов систем электрификации и автоматизации	1. Модели отказов элементов и простых систем электроэнергетики 2. Математические модели надежности систем электроэнергетики, основанные на Марковских процессах 3. Расчетные методы анализа надежности систем электроэнергетики 4. Алгоритм оценки технического состояния электрооборудования. Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования 5. Применение технического диагностирования при оценке остаточного ресурса электрооборудования. Классификация средств диагностирования.	Пороговый	Тесты к модулям, выполнение практических работ.	Билеты к зачету.
		Повышенный	Тесты к модулям, выполнение практических работ.	
		Высокий	Тесты к модулям, выполнение практических работ.	

<p>технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, учитывая технические ограничения, и выбирает оптимальные проектные решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>				
--	--	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	<i>Неудовлетворительно</i>	<i>пороговый (базовый) (удовлетворительно)</i>	<i>повышенный (хорошо)</i>	<i>высокий (отлично)</i>	
ПК-1.1. Демонстрирует знание требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, методов сбора и анализа данных для проектирования, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок, правил проектирования, основных технико-экономических	Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний отдельных разделов дисциплины, допускает принципиальные и существенные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий, не может правильно применять теоретические положения, не владеет необходимыми умениями и навыками.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Обучающийся показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующим индикатором.	Твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знания, умения и владения сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.	Глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знания, умения и владения сформированы полностью.	Вопросы к практическим работам. Билеты для сдачи модулей. Билеты к зачету

показателей, современного электрооборудования и его технико-экономических характеристик, принципов и методов рациональной организации производственных и управленческих процессов и принципов работы оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности, типовых проектов систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электрификации и					
---	--	--	--	--	--

автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий, учитывая технические ограничения, и выбирает оптимальные проектные решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий					
---	--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции и индикаторов их достижения в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ СДАЧИ МОДУЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА»**

Критерии и порядок оценивания. По окончании каждого модуля дисциплины или при окончании первой части дисциплины обучающийся получает тестовый билет и отвечает на содержащиеся в нем вопросы, которые контролируют формирование следующих индикаторов компетенций: ПК-1.1. Баллы по итогам сдачи соответствующих модулей распределяются следующим образом:

Модуль 1 – 15 баллов

Модуль 2 – 15 баллов

Билет теста по модулю может содержать вопросы в соответствии со следующей структурой:

Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ или ВЛАДЕТЬ.

Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности УМЕТЬ или ВЛАДЕТЬ.

Критерии определения выставяемого балла по итогам ответов на тесты по сдаче модуля

ВЫСШИЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно ответил на 13-15 тестовых заданий.

СРЕДНИЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно ответил на 10-12 тестовых заданий.

ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно ответил на 7-9 тестовых заданий.

НИЗШИЕ БАЛЛЫ выставяется обучающемуся, который правильно ответил на 6 тестовых заданий.

Значения баллов по модулям:

- 0-6 баллов – низшие баллы;
- 7-9 баллов – пороговые баллы;
- 10-12 балла - средний балл;
- 13-15 баллов – высший балл.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №1

Для сдачи модуля 1

1. Любой технический объект в каждый конкретный момент времени может находиться

- А) В рабочем состоянии;
- Б) В нерабочем состоянии;
- В) В состоянии неопределённости.

2. В соответствии с требованиями ПУЭ установлены ____ категории надёжности электроприёмников

- А) 2 категории;
- Б) 3 категории;
- В) 4 категории.

3. Рабочее состояние системы электроснабжения включает в себя режимы

- А) Нормальный;
- Б) Аварийный;
- В) Доаварийный
- Г) Послеаварийный.

4. По характеру процесса возникновения отказы делятся на:

- А) Постепенные;
- Б) Внезапные;
- В) Зависимые
- Г) Независимые.

5. Любой отказ, приведший к перерыву в электроснабжении можно рассматривать как

- А) Зависимый;
- Б) Внезапный;
- В) Независимый;
- Г) Устойчивый.

6. Показателями и характеристиками безотказности невосстанавливаемых объектов являются

- А) Вероятность отказа (вероятность безотказной работы);
- Б) Интенсивность отказов;
- В) Плотность вероятности отказов;
- Г) Нарботка до отказа;
- Д) Нарботка на отказ.

7. При определении характеристик надёжности по статистическим данным, как правило определяется

- А) Интегральный закон надёжности;
- Б) Дифференциальный закон надёжности.

8. Простейшим случаем моделирования является случай, когда в системе электроснабжения возможен

- А) Внезапный отказ;
- Б) Постепенный отказ.

9. Под расчётом надёжности системы электроснабжения понимают

- А) Метод получения численных показателей надёжности системы по известным характеристикам надёжности её элементов;
- Б) Метод получения численных показателей надёжности системы по известным характеристикам надёжности её элементов и их структурному взаимодействию;
- В) Метод получения численных показателей надёжности системы по известному структурному взаимодействию её элементов.

10. Показатель относительной эффективности электропередачи равен

- А) Отношению времени нормальной работы электропередачи в течение года к величине затрат на её строительство;

- Б) Произведению времени нормальной работы электропередачи в течение года на величину затрат на её строительство;
В) Отношению величины затрат на строительство линии к времени нормальной работы электропередачи.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №2

Для сдачи модуля 1

1. Критическим считается такой отказ, тяжесть последствий которого признаётся

- А) Недопустимой;
Б) Условно допустимой;
В) Допустимой при определённых условиях.

2. Вероятность отказа – это вероятность события, что

- А) В заданный момент времени произойдёт хотя бы один отказ;
Б) В заданный промежуток времени произойдёт хотя бы один отказ.

3. Гипотезу о предполагаемом законе надёжности выдвигают по

- А) Интегральному закону надёжности;
Б) Дифференциальному закону надёжности.

4. В процессе перехода из работоспособного состояния в неработоспособное вероятность безотказной работы описывается дифференциальным уравнением

А) $\frac{dP(t)}{dt} = -\lambda P(t)$

Б) $\frac{dP(t)}{dt} = \lambda P(t)$

5. По классу решаемых задач и используемому математическому аппарату все методы расчёта надёжности принято разделять на

- А) Графоаналитические;
Б) Логические;
В) Вероятностные;
Г) Статистические.

6. При оценке ущерба потребителя при нарушении надёжности электроснабжения принято считать, что

- А) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны полученной электроэнергии;
Б) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны квадрату полученной электроэнергии.

7. Для оценки влияния режима напряжения на надёжность потребителей необходимо

- А) Сопоставить функции реакции сети с функцией реакции потребителя;
Б) Пользоваться только функцией реакции потребителя.

8. Определение категорий электрических нагрузок производится

- А) По цехам;
Б) Приёмникам;
В) В целом по предприятию.

9. Простейшим случаем моделирования является случай, когда в системе электроснабжения возможен

- А) Внезапный отказ;
Б) Постепенный отказ.

10. Экспоненциальный закон надёжности справедлив

- А) На участке приработки;
- Б) На участке нормальной (длительной) эксплуатации;
- В) На участке старения;
- Г) На участке износа.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №3

Для сдачи модуля 1

1. Надёжность - это комплексное свойство, включающее в себя

- А) Безотказность;
- Б) Долговечность;
- В) Ремонтпригодность;
- Г) Живучесть;
- Д) Сохраняемость.

2. Вероятность безотказной работы – это вероятность того, что

- А) В заданный момент времени не произойдёт ни одного отказа;
- Б) В заданный промежуток времени не произойдёт ни одного отказа;
- В) В заданный промежуток времени произойдёт только один отказ.

3. Характеристиками безотказности невосстанавливаемых объектов связаны между собой соотношением

А) $\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$

Б) $\lambda(t) = f(t) \cdot P(t)$

В) $f(t) = \frac{\lambda(t)}{P(t)}$

Г) $P(t) = \lambda(t) \cdot f(t)$

4. Экспоненциальный закон надёжности - это закон _____ параметра (параметров)

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3.

5. Проверку сходимости статистической и вероятностной функций распределения производят по критериям _____

6. При _____ вероятность безотказной работы перестаёт зависеть от времени и является оценкой

- А) Коэффициента готовности;
- Б) Коэффициента оперативной готовности;
- В) Коэффициента технического использования.

7. При расчёте надёжности системы электроснабжения принято считать, что

- А) Вероятность безотказной работы устройств РЗиА равна 0,9;
- Б) Устройства РЗиА действуют безотказно;
- В) Вероятность безотказной работы устройств РЗиА равна 0,8.

8. Критерии выбора оптимального варианта электроснабжения исходят из предположения, что величина ущерба

- А) Стохастическая;
- Б) Детерминированная.

9. Установленная мощность трансформаторов на ГПП при отключении одного из них должна обеспечивать _____ всей нагрузки

- А) 50-60%;

- Б) 70-80%;
- В) 90-100%.

10. По последствиям для системы электроснабжения отказы устройств РЗА принято подразделять на

- А) Расстройки;
- Б) Дефекты;
- В) Аварии.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №4

Для сдачи модуля 1

1. С точки зрения ремонтпригодности все элементы систем электро-снабжения принято разделять на

- А) Невосстанавливаемые;
- Б) Восстанавливаемые;
- В) Заменяемые;
- Г) Незаменяемые.

2. Комплексными показателями надёжности являются

- А) Коэффициент готовности;
- Б) Коэффициент оперативной готовности;
- В) Коэффициент технического использования;
- Г) Коэффициент применения.

3. Параметрами нормального закона надёжности для параметра наработки на отказ является

- А) Математическое ожидание случайной величины (средняя наработка на отказ) – T_0 ;
- Б) Среднее квадратическое отклонение времени между отказами – σ ;
- В) Коэффициент скошенности – S_k ;
- Г) Коэффициент экстенсивности – E_k .

4. Переход системы из работоспособного состояния в неработоспособное характеризуется

- А) Интенсивностью отказов;
- Б) Интенсивностью восстановления $\mu(t)$.

5. Когда элементы системы электроснабжения подлежат восстановлению их надёжность зависит

- А) Только от быстроты восстановления;
- Б) Только от кратности резервирования;
- В) От быстроты восстановления и от кратности резервирования.

6. В реальных системах электроснабжения число параллельно работающих элементов, как правило не более _____

7. Основным ущербом для потребителя электроэнергии принято считать ущерб, когда фактор внезапности нарушения электроснабжения

- А) Отсутствует;
- Б) Присутствует.

8. Распределительные цепи предприятия выполняются по одной из следующих схем

- А) Магистральной;
- Б) Радиальной;
- В) Смешанной.

9. Для ухода от неопределённости при выборе оптимального варианта электроснабжения случайную величину ущерба заменяют

- А) Максимальным значением;
- Б) Средним значением;
- В) Минимальным значением.

10. Вопрос о применении двухцепных ВЛЭП возникает

- А) При сооружении тупиковой линии к потребителю, требующему резервного (двухстороннего) питания;
- Б) При сооружении линии к потребителю, требующему резервного (двухстороннего) питания;
- В) Одновременное нарушение симметрии в четырёх точках системы.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»*

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №5

Для сдачи модуля 1

1. Вероятность отказа $Q(t)$ и вероятность безотказной работы $P(t)$ связаны между собой соотношением

- А) $P(t)+Q(t)=0$;
- Б) $P(t)+Q(t)=1$;
- В) $P(t)=Q(t)$.

2. Параметром безотказности ремонтируемого электрооборудования является

- А) Нарботка до отказа;
- Б) Нарботка на отказ.

3. Распределение Пуассона используется при исследовании надёжности систем

- А) С простейшими потоками отказов, где случайная величина принимает только целые значения;
- Б) С простейшими потоками отказов, где случайная величина может принимать какие угодно значения.

4. Когда в системе возможен только внезапный отказ она может находиться

- А) Только в работоспособном состоянии;
- Б) Только в неработоспособном состоянии;
- В) В двух состояниях - работоспособном и неработоспособном.

5. При отсутствии резервирования восстановление повышает надёжность только в отношении

- А) Готовности;
- Б) Готовности и вероятности безотказной работы;
- В) Вероятности безотказной работы.

6. Кабельные линии 6-10 кВ в аварийном режиме должны обеспечивать расчётной нагрузки

- А) 60-80%;
- Б) 20-30%;
- В) 50%.

7. Вероятность безотказной работы является _____ законом надёжности

- А) Интегральным;
- Б) Дифференциальным.

8. Нормальный закон надёжности - это закон _____ параметра (параметров)

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3.

9. Для ухода от неопределённости при выборе оптимального варианта электроснабжения случайную величину ущерба заменяют

- А) Максимальным значением;
- Б) Средним значением;
- В) Минимальным значением.

10. Для сравнения эффективности применения двухцепной линии электропередач используют

- А) Показатель абсолютной эффективности;
- Б) Показатель относительной эффективности;
- В) Показатель приведённой эффективности.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №6

Для сдачи модуля 1

1. Плотность вероятности отказов является законом надёжности

- А) Интегральным;
- Б) Дифференциальным.

2. Параметром экспоненциального закона надёжности является

Интенсивность отказов $\lambda(t)$;

Среднее квадратическое отклонение времени между отказами.

$$\frac{dP(t)}{dt} = -\lambda P(t)$$

3. При начальном условии $P(0)=1$ решение дифференциального уравнения имеет вид

А) $P(t) = \exp(-\lambda t)$

Б) $P(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$

4. При расчёте надёжности системы электроснабжения, содержащей поперечные связи (например, секционные выключатели) принято использовать

- А) Формулы преобразования «звезды» в «треугольник» и обратно;
- Б) Метод исключения элемента;
- В) Метод площадей.

5. Для ухода от неопределённости при выборе оптимального варианта электроснабжения случайную величину ущерба заменяют

- А) Максимальным значением;
- Б) Средним значением;
- В) Минимальным значением.

6. Установленная мощность трансформаторов цеховых ТП при отключении одного из них должна обеспечивать всей нагрузки

- А) 60-70%;
- Б) 70-80%;
- В) 90-100%.

7. По последствиям для системы электроснабжения отказы устройств РЗА принято подразделять на

- А) Расстройки;
- Б) Дефекты;
- В) Аварии.

8. При мгновенном автоматическом восстановлении

- А) Элемент является абсолютно работоспособным в любой произвольный момент времени;
- Б) Элемент является абсолютно работоспособным только в начальный момент времени.

9. Если резервные элементы включаются после автоматического отключения отказавших элементов, то такое резервирование называют

- А) Постоянным;
- Б) Скользящим;
- В) Замещением.

10. Логико-вероятностный метод расчёта надёжности удобно применять для

- А) Достаточно простых схем;
- Б) Для сложных схем;
- В) Для схем, содержащих большое количество резервных элементов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №7

Для сдачи модуля 1

- 1. Теория надёжности наиболее часто оперирует законом надёжности**
А) Экспоненциальным;
Б) Логнормальным;
В) Законом Ома.
- 2. По графикам распределения Пуассона можно определить вероятность появления**
А) Любого числа отказов за установленный период времени;
Б) Одного отказа за установленный период времени.
- 3. При отсутствии восстановления вероятность работоспособного состояния равна**
А) Вероятности безотказной работы;
Б) Вероятности отказа.
- 4. При последовательном соединении элементов в структурной схеме надёжности вероятность безотказной работы системы определяется**
А) Произведением вероятностей безотказной работы всех её элементов;
Б) Суммой вероятностей безотказной работы всех её элементов.
- 5. Логико-вероятностный метод расчёта надёжности удобно применять для**
А) Достаточно простых схем;
Б) Для сложных схем;
В) Для схем, содержащих большое количество резервных элементов.
- 6. Резервирование называют постоянным если**
А) В работе находятся основной и резервный элементы;
Б) В работе находится только основной элемент.
- 7. Кратность резервирования определяется отношением**
А) Количества резервных элементов к количеству основных;
Б) Количества основных элементов к количеству резервных.
- 8. Для практического применения удобен метод оценки ущерба потребителя от снижения качества получаемой электроэнергии основанный**
А) На использовании функций реакций электрической сети и потребителя;
Б) На использовании функций реакций потребителя.
- 9. В случае если экономические решения принимаются государством, то величина среднего годового располагаемого ресурса предприятия во всех расчётах ущерба предприятия принимается равным**
А) Среднему значению;
Б) Максимальному значению;
В) Минимальному значению.
- 10. Для сравнения эффективности применения двухцепной линии электропередач используют**
А) Показатель абсолютной эффективности;
Б) Показатель относительной эффективности;
В) Показатель приведённой эффективности.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №8

Для сдачи модуля 1

1. В случае если экономические решения принимаются государством, то величина среднего годового располагаемого ресурса предприятия во всех расчётах ущерба предприятия принимается равным

- А) Среднему значению;
- Б) Максимальному значению;
- В) Минимальному значению.

2. Если считать случайную величину ущерба распределённой по нормальному закону, то с достоверностью 0,999 цену риска можно принять равной

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3.

3. Функция реакции сети определяется по

- А) Характерным точкам короткого замыкания;
- Б) По одной точке короткого замыкания.

4. Любой технический объект в каждый конкретный момент времени может находиться

- А) В рабочем состоянии;
- Б) В нерабочем состоянии;
- В) В состоянии неопределённости.

5. Показателями и характеристиками безотказности невосстанавливаемых объектов являются

- А) Вероятность отказа (вероятность безотказной работы);
- Б) Интенсивность отказов;
- В) Плотность вероятности отказов;
- Г) Нарботка до отказа;
- Д) Нарботка на отказ.

6. При определении характеристик надёжности по статистическим данным, как правило определяется

- А) Интегральный закон надёжности;
- Б) Дифференциальный закон надёжности.

7. Простейшим случаем моделирования является случай, когда в системе электроснабжения возможен

- А) Внезапный отказ;
- Б) Постепенный отказ.

8. Под расчётом надёжности системы электроснабжения понимают

- А) Метод получения численных показателей надёжности системы по известным характеристикам надёжности её элементов;
- Б) Метод получения численных показателей надёжности системы по известным характеристикам надёжности её элементов и их структурному взаимодействию;
- В) Метод получения численных показателей надёжности системы по известному структурному взаимодействию её элементов.

9. При оценке ущерба потребителя при нарушении надёжности электроснабжения принято считать, что

- А) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны полученной электроэнергии;
- Б) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны квадрату полученной электроэнергии.

10. Определение категорий электрических нагрузок производится

- А) По цехам;
- Б) Приёмникам;
- В) В целом по предприятию.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №9

Для сдачи модуля 1

1. В соответствии с требованиями ПУЭ установлены ,,,, категории надёжности электроприёмников

- А) 2 категории;
- Б) 3 категории;
- В) 4 категории.

2. Вероятность отказа – это вероятность события, что

- А) В заданный момент времени произойдёт хотя бы один отказ;
- Б) В заданный промежуток времени произойдёт хотя бы один отказ.

3. Гипотезу о предполагаемом законе надёжности выдвигают по

- А) Интегральному закону надёжности;
- Б) Дифференциальному закону надёжности.

4. Когда в системе возможен только внезапный отказ она может находиться

- А) Только в работоспособном состоянии;
- Б) Только в неработоспособном состоянии;
- В) В двух состояниях - работоспособном и неработоспособном.

5. По классу решаемых задач и используемому математическому аппарату все методы расчёта надёжности принято разделять на

- А) Графоаналитические;
- Б) Логические;
- В) Вероятностные;
- Г) Статистические.

6. При оценке ущерба потребителя при нарушении надёжности электроснабжения принято считать, что

- А) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны полученной электроэнергии;
- Б) Количество выпускаемой предприятием продукции и его доход пропорциональны квадрату полученной электроэнергии;

7. Определение категорий электрических нагрузок производится

- А) По цехам;
- Б) Приёмникам;
- В) В целом по предприятию.

8. Рабочее состояние системы электроснабжения включает в себя режимы

- А) Нормальный;
- Б) Аварийный;
- В) Доаварийный
- Г) Послеаварийный.

9. Вероятность безотказной работы – это вероятность того, что

- А) В заданный момент времени не произойдёт ни одного отказа;
- Б) В заданный промежуток времени не произойдёт ни одного отказа;
- В) В заданный промежуток времени произойдёт только один отказ.

10. Проверку сходимости статистической и вероятностной функций распределения производят по критериям _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надёжность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №10

Для сдачи модуля 1

1. По характеру процесса возникновения отказы делятся на

- А) Постепенные;
- Б) Внезапные;
- В) Зависимые
- Г) Независимые.

2. Надёжность - это комплексное свойство, включающее в себя

- А) Безотказность;
- Б) Долговечность;
- В) Ремонтопригодность;
- Г) Живучесть
- Д) Сохраняемость.

3. Комплексными показателями надёжности являются

- А) Коэффициент готовности;
- Б) Коэффициент оперативной готовности;
- В) Коэффициент технического использования;
- Г) Коэффициент применения.

4. Когда элементы системы электроснабжения подлежат восстановлению их надёжность зависит

- А) Только от быстроты восстановления;
- Б) Только от кратности резервирования;
- В) От быстроты восстановления и от кратности резервирования.

5. При расчёте надёжности системы электроснабжения принято считать, что

- А) Вероятность безотказной работы устройств РЗиА равна 0,9;
- Б) Устройства РЗиА действуют безотказно;
- В) Вероятность безотказной работы устройств РЗиА равна 0,8.

6. Любой отказ, приведший к перерыву в электроснабжении можно рассматривать как

- А) Зависимый;
- Б) Внезапный;
- В) Независимый;
- Г) Устойчивый.

7. Параметром безотказности ремонтируемого электрооборудования является

- А) Нарботка до отказа;
- Б) Нарботка на отказ.

8. При мгновенном автоматическом восстановлении

- А) Элемент является абсолютно работоспособным в любой произвольный момент времени;
- Б) Элемент является абсолютно работоспособным только в начальный момент времени.

9. Для ухода от неопределённости при выборе оптимального варианта электроснабжения случайную величину ущерба заменяют

- А) Максимальным значением;
- Б) Средним значением;
- В) Минимальным значением.

10. Для сравнения эффективности применения двухцепной линии электропередач используют

- А) Показатель абсолютной эффективности;
- Б) Показатель относительной эффективности;
- В) Показатель приведённой эффективности.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №1

Для сдачи модуля 2

1. Электрическая подстанция это -
2. Укажите элементы входящие в электроэнергетическую систему:
 1. электростанции;
 2. подстанции;
 3. распределительные устройства;
 4. линии электропередач;
 5. устройства управления, регулирования и защиты;
 6. потребители электроэнергии.
3. Выпишите правильные значения номинальных напряжений электрических сетей:
4. Классифицируйте электрические сети по назначению:
5. С помощью каких средств осуществляется сигнализация о возможном аварийном ИЛИ ненормальном режиме, непосредственно сама защита элементов, а также автоматическое управление режимами работы системы электроснабжения:
 1. релейная защита;
 2. элементы конструкции линий электропередач;
 3. элементы конструкций трансформаторных подстанций;
 4. противоаварийная автоматика.
6. Назовите устройства противоаварийной автоматики:
7. Напишите нуги повышения пропускной способности ЛЭП при различных ограничивающих факторах:
8. Напишите формулу для определения сечения провода по экономической плотности тока и название входящих в нее величин:
9. Расшифруйте следующую марку провода ПС -
10. Напишите преимущества изолированных проводов перед неизолированными:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №2

Для сдачи модуля 2

1. Укажите какими устройствами возможно осуществлять регулирование напряжения в распределительных электрических сетях:
 1. трансформаторы с РПН и ПБВ;
 2. трансформаторы напряжения;
 3. линейные регулировочные трансформаторы;
 4. вольтодобавочные трансформаторы;
 5. трансформаторы тока;
 6. высоковольтные выключатели;
 7. компенсирующие устройства.
2. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:
3. Напишите составляющие потерь электроэнергии:
4. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии холостого хода в силовом трансформаторе:
5. Напишите в каких элементах рассчитывают нагрузочные потери электроэнергии:

6. Расположите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом порядке повышения точности расчета:
 1. средних нагрузок;
 2. оценки потерь по обобщенной информации о схемах и нагрузках сети;
 3. оперативных расчетов;
 4. числа часов наибольших потерь мощности;
 5. расчетных суток.
7. Напишите основные составляющие мероприятий по строительству, реконструкции, перевооружению и развитию электрических сетей, вводу в работу энергосберегающего оборудования:
8. Укажите что произойдет с потерями мощности при повышении напряжения:
 1. уменьшаться;
 2. увеличатся;
 3. останутся такими же;
 4. повышение напряжения никак не повлияет.
9. Напишите мероприятия по снижению потребления реактивной мощности:
10. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности в трансформаторе:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №3

Для сдачи модуля 2

1. Расшифруйте следующую аббревиатуру РПН -
2. Напишите структурные составляющие технических потерь электроэнергии:
3. Укажите по каким диапазонам напряжения должны рассчитываться технические потери в электрических сетях энергоснабжающих организаций:
 1. в питающих сетях высокого напряжения 35 кВ и выше;
 2. в питающих сетях высокого напряжения 110 кВ и выше;
 3. в распределительных сетях среднего напряжения 6-35 кВ;
 4. в распределительных сетях среднего напряжения 6-10 кВ;
 5. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38 кВ;
 6. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38-10 кВ.
4. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в статических компенсирующих устройствах - батареях статических конденсаторов и статических тиристорных компенсаторах:
5. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:
6. Расположите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом порядке повышения точности расчета:
 1. средних нагрузок;
 2. оценки потерь по обобщенной информации о схемах и нагрузках сети;
 3. оперативных расчетов;
 4. числа часов наибольших потерь мощности;
 5. расчетных суток.
7. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию расчетного и технического учета, метрологического обеспечения измерений электроэнергии:
8. Укажите, что необходимо знать для выбора компенсирующего устройства:
 1. расчетную реактивную мощность компенсирующего устройства;
 2. конфигурацию электрической сети;
 3. тип компенсирующего устройства;
 4. типы трансформаторов установленных в электрической сети;
 5. величину активной, реактивной и полной мощностей протекающих по электрической сети;
 6. напряжение компенсирующего устройства.
9. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности на участке линии электропередач:
10. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию организации работ,

стимулированию снижения потерь, повышению квалификации персонала, контролю эффективности его деятельности:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №4

Для сдачи модуля 2

1. Расшифруйте следующую аббревиатуру ПБВ -
2. От чего зависит и чему равны диапазоны регулирования напряжения с помощью РПН:
3. Напишите структурные составляющие технических потерь электроэнергии:
4. Укажите по каким диапазонам напряжения должны рассчитываться технические потери в электрических сетях энергоснабжающих организаций:
 1. в питающих сетях высокого напряжения 35 кВ и выше;
 2. в питающих сетях высокого напряжения 110 кВ и выше;
 3. в распределительных сетях среднего напряжения 6-35 кВ;
 4. в распределительных сетях среднего напряжения 6-10 кВ;
 5. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38 кВ;
 6. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38-10 кВ.
5. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в синхронном компенсаторе или генераторе, переведенном в режим синхронного компенсатора:
6. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:
7. Напишите в зависимости от чего выбирается метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:
8. Напишите основные составляющие мероприятий по уточнению расчетов нормативов потерь, балансов электроэнергии по фидерам, центрам питания и электрической сети в целом:
9. Напишите мероприятия по снижению потребления реактивной мощности:
10. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности на участке линии электропередач:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №5

Для сдачи модуля 2

1. Укажите какими устройствами возможно осуществлять регулирование напряжения в распределительных электрических сетях:
 1. трансформаторы с РПН и ПБВ;
 2. трансформаторы напряжения;
 3. линейные регулировочные трансформаторы;
 4. вольтодобавочные трансформаторы;
 5. трансформаторы тока;
 6. высоковольтные выключатели;
 7. компенсирующие устройства.
2. Напишите структурные составляющие технических потерь электроэнергии:
3. Укажите по каким диапазонам напряжения должны рассчитываться технические потери в электрических сетях энергоснабжающих организаций:
 1. в питающих сетях высокого напряжения 35 кВ и выше;
 2. в питающих сетях высокого напряжения 110 кВ и выше;
 3. в распределительных сетях среднего напряжения 6-35 кВ;
 4. в распределительных сетях среднего напряжения 6-10 кВ;

5. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38 кВ;
6. в распределительных сетях низкого напряжения 0,38-10 кВ.
4. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в изоляции силовых кабелей на одну цепь:
5. Напишите в каких элементах рассчитывают нагрузочные потери электроэнергии:
6. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в отдельных элементах электрических сетей:
7. Напишите основные составляющие мероприятий по выявлению, предотвращению и снижению хищений электроэнергии:
8. Укажите что произойдет с потерями мощности при повышении напряжения:
 1. уменьшаться;
 2. увеличатся;
 3. останутся такими же;
 4. повышение напряжения никак не повлияет.
9. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности в трансформаторе:
10. Расшифруйте следующую аббревиатуру ПБВ -

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»*

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №6

Для сдачи модуля 2

1. Расшифруйте следующую аббревиатуру РПН -
2. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:
3. Напишите составляющие потерь электроэнергии:
4. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии холостого хода в силовом трансформаторе:
5. Напишите в каких элементах рассчитывают нагрузочные потери электроэнергии:
6. Напишите в зависимости от чего выбирается метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:
7. Напишите основные составляющие мероприятий по уточнению расчетов нормативов потерь, балансов электроэнергии по фидерам, центрам питания и электрической сети в целом:
8. Укажите, что необходимо знать для выбора компенсирующего устройства:
 1. расчетную реактивную мощность компенсирующего устройства;
 2. конфигурацию электрической сети;
 3. тип компенсирующего устройства;
 4. типы трансформаторов установленных в электрической сети;
 5. величину активной, реактивной и полной мощностей протекающих по электрической сети;
 6. напряжение компенсирующего устройства.
9. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности на участке линии электропередач:
10. Напишите мероприятия по снижению потребления реактивной мощности:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»*

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

БИЛЕТ №7

Для сдачи модуля 2

1. Расшифруйте следующую аббревиатуру ПБВ –
2. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности в трансформаторе:
3. Укажите, что необходимо знать для выбора компенсирующего устройства:

1. расчетную реактивную мощность компенсирующего устройства;
2. конфигурацию электрической сети;
3. тип компенсирующего устройства;
4. типы трансформаторов установленных в электрической сети;
5. величину активной, реактивной и полной мощностей протекающих по электрической сети;
6. напряжение компенсирующего устройства.
4. Напишите мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, разрабатываемые электросетевыми предприятиями:
5. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:
6. Напишите составляющие потерь электроэнергии:
7. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в статических компенсирующих устройствах - батареях статических конденсаторов и статических тиристорных компенсаторах:
8. Напишите в каких элементах рассчитывают нагрузочные потери электроэнергии:
9. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в отдельных элементах электрических сетей:
10. Напишите основные составляющие мероприятий по строительству, реконструкции, техпереворужению и развитию электрических сетей, вводу в работу энергосберегающего оборудования:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Вариант №8

Для сдачи модуля 2

1. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию расчетного и технического учета, метрологического обеспечения измерений электроэнергии:
2. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности на участке линии электропередач:
3. Укажите, что необходимо знать для выбора компенсирующего устройства:
 1. расчетную реактивную мощность компенсирующего устройства;
 2. конфигурацию электрической сети;
 3. тип компенсирующего устройства;
 4. типы трансформаторов установленных в электрической сети;
 5. величину активной, реактивной и полной мощностей протекающих по электрической сети;
 6. напряжение компенсирующего устройства.
4. Укажите что произойдет с потерями мощности при повышении напряжения:
 1. уменьшаться;
 2. увеличатся;
 3. останутся такими же;
 4. повышение напряжения никак не повлияет.
5. Укажите какими устройствами возможно осуществлять регулирование напряжения в распределительных электрических сетях:
 1. трансформаторы с РПН и ПБВ;
 2. трансформаторы напряжения;
 3. линейные регулировочные трансформаторы;
 4. вольтодобавочные трансформаторы;
 5. трансформаторы тока;
 6. высоковольтные выключатели;
 7. компенсирующие устройства.
6. От чего зависит и чему равны диапазоны регулирования напряжения с помощью РПН:
7. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:
8. Напишите структурные составляющие технических потерь электроэнергии:
9. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в изоляции силовых кабелей на одну цепь:
10. Напишите в каких элементах рассчитывают нагрузочные потери электроэнергии:

БИЛЕТЫ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»

Критерии и порядок оценивания. При проведении промежуточной аттестации или текущего контроля окончания дисциплины обучающийся получает билет и отвечает на содержащиеся в нем вопросы, раскрывающие изучаемые компетенции.

Каждый билет для сдачи зачета содержит вопрос в соответствии со следующей структурой:

1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ.
2. Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ.
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности УМЕТЬ.

Критерии определения выставляемого балла по итогам ответов на билеты по сдаче зачета:

ВЫСШИЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по модулю, системно, последовательно, четко и логически стройно его излагает, демонстрирует его полное понимание, умеет тесно увязывать теорию с практикой, обосновывает свои суждения, свободно справляется с решением профессиональных задач, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

СРЕДНИЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он твердо знает программный материал по модулю, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении профессиональных задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он имеет знания только основного программного материала по модулю, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении профессиональных задач.

НИЗШИЕ БАЛЛЫ выставляется обучающемуся, который не знает значительную часть программного материала по модулю, бессистемно и неуверенно излагает его, не владеет терминологией, искажает смысл определений, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает профессиональные задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Значения баллов по экзамену:

- 0-10 баллов – низшие баллы;
- 10-20 балла – пороговые баллы;
- 21-30- баллов - средний балл;
- 31-40 баллов – высшие баллы.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 1

1. Понятия надежности
2. Формирование модели внезапного отказа элемента
3. Определить вероятность перерыва электроснабжения в схеме, показанной на рисунке 1.

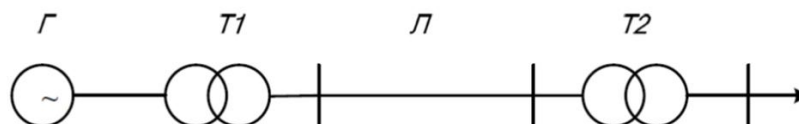


Рисунок 1 Схема электропередачи

Известны вероятности отказов элементов схемы:

$$q_G = 2 \cdot 10^{-3}; \quad q_{T1} = 5 \cdot 10^{-5}; \quad q_L = 2 \cdot 10^{-3}; \quad q_{T2} = 4 \cdot 10^{-5}.$$

Зав. кафедрой

Преподаватель

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 2

1. Причины отказов энергетических блоков и синхронных генераторов электростанций
2. Основные направления определения остаточного ресурса электрооборудования
3. Определить вероятность передачи в энергорайон мощности равной 100МВт, 50 МВт для структурной схемы сети, приведенной на рисунке 1.

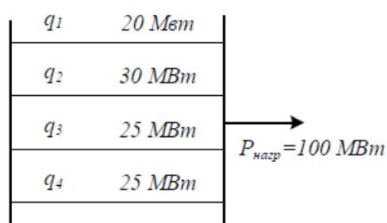


Рисунок 1 Структурная схема сети

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 3

1. Надежность как комплексное свойство
2. Особенности случайных процессов, используемых при решении задач надежности
3. Определить вероятность возможных дефицитов мощности в схеме, приведенной на рисунке 1, и вероятность передачи потребителю требуемой мощности.

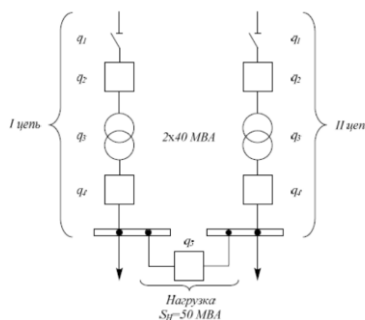


Рисунок 1 Расчетная схема подстанции

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 4

1. Относительность понятия элемент и система в расчетах надежности
2. Использование нейросетей для оценки технического состояния и прогнозирования ресурса трансформаторов
3. Потребитель получает электроэнергию по двум цепям линии электропередачи, сооружённым по разным трассам (рисунок 1).
Вероятность отказа каждой цепи $q_{л} = 4 \cdot 10^{-3}$. События отказов цепей независимые. Каждая цепь может пропустить 50% мощности, необходимой потребителю. Считая потребление мощности в течение всего рассчитываемого периода равным 100%, определить:
 - 1). Вероятность передачи 100% мощности.
 - 2). Вероятность передачи 50% мощности.
 - 3). Вероятность полной потери питания.

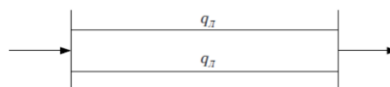


Рисунок 1 Линия электропередачи

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 5

1. Единичные показатели надежности
2. Формирование модели постепенных отказов элемента
3. Потребители собственных нужд станции подключены по схеме (рисунок 1). Вероятность безотказной работы источника в течение времени между плановыми остановками блока равна 0,9. Вероятность отказа в отключении одной секции шин равна $q(A1)=0,05$ и во включении – $q(A2)=0,01$, секционный выключатель осуществляет АВР секции, оставшейся без питания, за счет соседней секции и ее источника. Определить вероятность бесперебойного электроснабжения любого из потребителей этой системы.

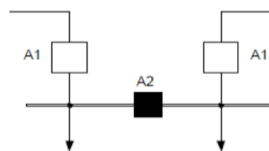


Рисунок 1 Схема питания потребителей собственных нужд станции

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 6

1. Причины отказов силовых трансформаторов
2. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы.
3. Определить вероятность отказа и безотказной работы в схеме (рис. 1).

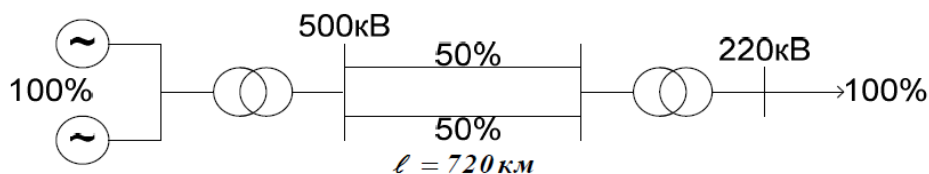


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 7

1. Методы прогнозирования технического состояния и остаточного ресурса оборудования
2. Модели отказов нерезервированных и резервированных систем
3. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа схемы рисунок 1).

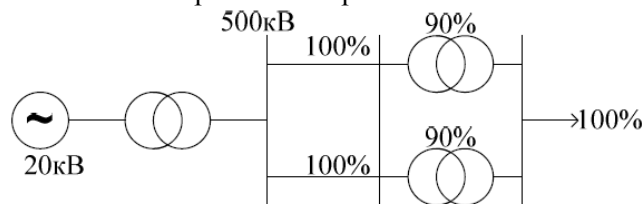


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 8

1. Поток отказов и их свойства
2. Определение технического состояния электрооборудования в условиях изменяющихся эксплуатационных воздействий
3. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа в схеме (рисунок 1).

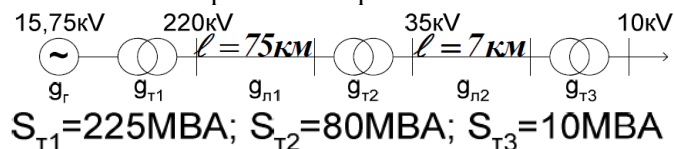


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 9

1. Причины отказов линий электропередачи
2. Последовательное соединение элементов в смысле надежности
3. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа в схеме (рисунок 1)

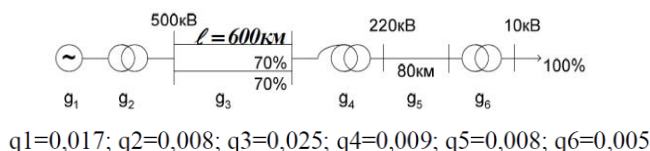


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 10

1. Отказы в электроэнергетических системах
2. Нерезервированная схема, состоящая из n элементов.
3. Электроснабжение потребителей собственных нужд (СН) энергоблока (ЭБ) КЭС осуществляется от рабочего трансформатора (ТСН), подключенного к выводам турбогенератора. Резервное питание – от пускорезервного трансформатора (ПРТ), подключенного к РУСН (см. рис 1). В технологической схеме водяного тракта парогенератора ЭБ подключается 4 конденсатных насоса (КН), каждый из которых обеспечивает паропроизводительность котла при 50% уровне мощности ЭБ. Определить вероятность отказа ЭБ (вершинное действие) по причинам отказов КН и схемы электроснабжения СН логико-вероятностным методом (методом деревьев событий)

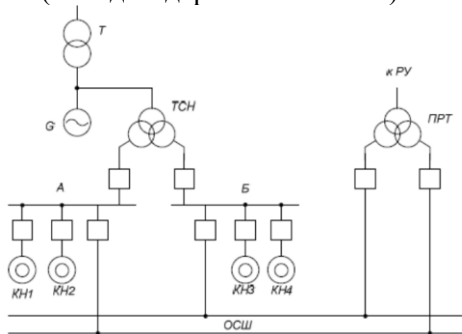


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 11

1. Причины отказов коммутационных аппаратов, трансформаторов тока и напряжения
2. Надежность системы, состоящей из резервируемых восстанавливаемых элементов
3. Определить вероятность отказа схемы РУ-500 кВ относительно генераторного блока и вероятность отказа при полном погашении РУ-500 кВ логико-вероятностным методом. Схема РУ-500 кВ приведена на рисунке 1.

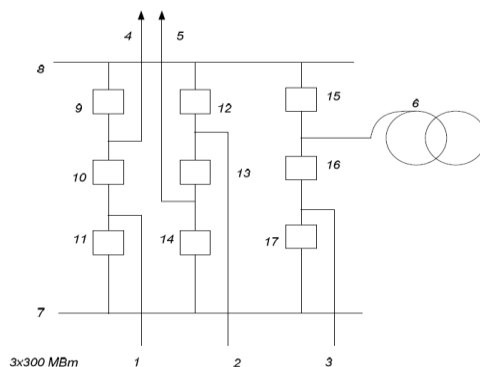


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 12

1. Параллельное соединение элементов в смысле надежности
2. Выявление вида и степени опасности дефекта
3. Определить показатели надежности в расчетных точках схемы сети 110кВ: точке А (II с.ш. ПС1) и точке В (см. рис.1.).

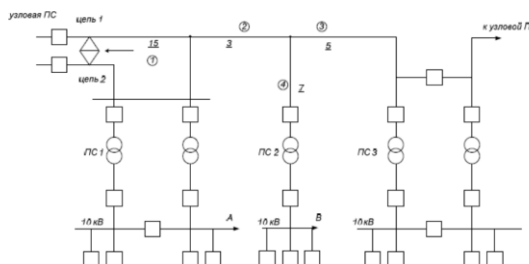


Рисунок 1 Расчетная схема сети

Зав. кафедрой

Преподаватель

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 13

1. Законы распределения сроков службы изоляции элементов систем электроэнергетики
2. Метод определения остаточного ресурса электродвигателя
3. Система передачи электроэнергии состоит из двух повышающих трансформаторов (Т1), трёх ЛЭП (а, б, с) и двух понижающих подстанций с трансформаторами Т2, и Т3. Пропускные способности ЛЭП и трансформаторов указаны в таблице 1. Определить вероятность потери потребителями 50 МВт, 70 МВт.

Таблица 1

Элемент сети	а	б	с	Т ₁	Т ₂	Т ₃
Пропускная способность, (МВА)	70	30	20	100/100	70/20/50	30/20
q	0,08	0,05	0,01	0,003	0,004	0,002

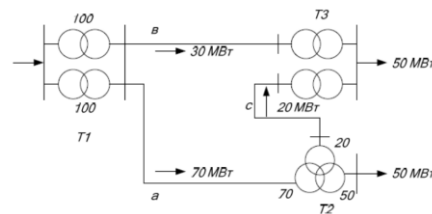


Рисунок 1 Схема электрической сети

Зав. кафедрой

Преподаватель

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 14

1. Аналитический метод определения надежности схем систем электроэнергетики
2. Задачи надежности в условиях эксплуатации субъектов энергетики
3. Система передачи электроэнергии состоит из одного повышающего трансформатора Т1, трёх ЛЭП (а, б, с) и двух ПС с понижающими трансформаторами Т2 и Т3. Пропускные способности ЛЭП и трансформаторов указаны в таблице 1. Определить вероятность потери потребителями 30 МВт мощности.

Таблица 1

Элемент сети	а	б	с	Т ₁	Т ₂	Т ₃
Пропускная способность, МВт	60	60	60	30/30	30/30	
q	0,07	0,06	0,09	0,001	0,002	0,003

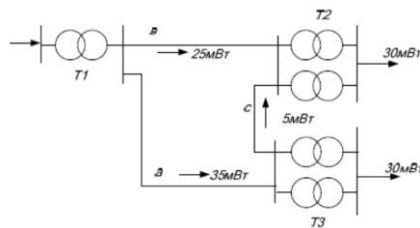


Рисунок 1 Схема электрической сети

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 15

1. Надежность функционирования оперативных (диспетчерских) энергетических систем в электрических сетях
2. Методы диагностирования
3. Определить вероятность возможных дефицитов мощности в схеме (рисунок 1).

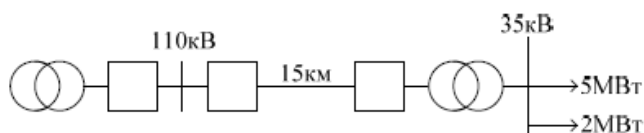


Рисунок 1 Расчетная схема

Зав. кафедрой

Преподаватель

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра: «Электроснабжение»

Дисциплина «Надежность электроснабжения объектов агропромышленного комплекса»

Направление подготовки Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Билет № 16

1. Понятие ущерба от отказа.
2. Определение ущербов от перерывов электроснабжения.
1. Определить суммарный ущерб от перерывов в электроснабжении сталепрокатного завода, для предложенной схемы электроснабжения (см. рис 1), и оценить надежность данной схемы.

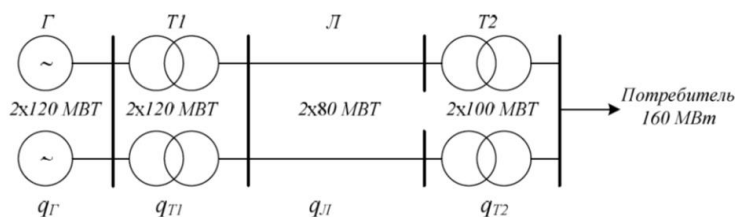


Рисунок 1 Схема электропередачи

Зав. кафедрой

Преподаватель

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]