

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



УТВЕРЖДАЮ
и.о. проректора по научной и
инновационной деятельности
Н.А. Березина
25 *Березина* 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АПК

Направление подготовки: 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Орел 2021 г.

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



19 февраля 2021г.

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



19 февраля 2021г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения
протокол № 19 от «24» февраля 2021 г.

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



24 февраля 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения протокол № 8 от «25» февраля 2021 г.

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



25 февраля 2021 г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры
протокол № 1 от «24» февраля 2021 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры
д.т.н., доцент Березина Н.А.



24 февраля 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.



19 февраля 2021 г.

Содержание

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, 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 Разделы дисциплин и виды занятий.....	6
4.3 Тематический план лекций.....	6
4.4 Практические занятия.....	7
4.5 Самостоятельная работа обучающихся.....	7
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
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.....	13
Приложение 1 Фонд оценочных средств	

Лист регистрации изменений

Введение

Рабочая программа разработана по дисциплине «Оптимизация электроснабжения АПК» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность (профиль) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», 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 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность (профиль) «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» очной формы обучения (срок обучения 3 года).

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и виды итоговой аттестации. В рабочей программе приводится список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Цель дисциплины: формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области оптимизации электроснабжения АПК.

Задачи дисциплины: сформировать представления оптимизации; методов математического моделирования систем электроснабжения с целью их оптимизации; технических средств оптимизации систем электроснабжения АПК.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

особенности систем электроснабжения АПК, преимущества и недостатки существующих систем, основные нормативные документы по предмету, научные основы проектирования, технологии изготовления, монтажа и эксплуатации систем электроснабжения АПК, основы надежности систем электроснабжения АПК, основы математического анализа систем электроснабжения и навыки решения оптимизационных задач.

Уметь:

решать практические проектные, эксплуатационные и управленческие задачи, направленные на решение вопросов повышения надежности и оптимизации электроснабжения АПК.

Процесс изучения дисциплины «Оптимизация электроснабжения АПК» направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью разрабатывать новые методы и технические средства для повышения надежности электроснабжения, снижения потерь электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей (ПК – 3).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация электроснабжения АПК» входит в вариативную часть, изучается на втором курсе в четвертом семестре, как дисциплина направленная на подготовку аспиранта к сдаче кандидатского экзамена.

3 Объем дисциплины 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 составляет 3 зачётные единицы

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач.ед.	Семестры
		IV
Контактные занятия (всего)	36	36
В том числе		
Лекции	12	12
Практические работы	24	24
Лабораторные работы (ЛР)		
из них:		
активные формы обучения	24	24
практическая подготовка	4	4
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе КСР		
Другие виды самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет
Общий объем, час/зач.ед.	108/3	108/3

4 Содержание дисциплины, 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 IV (количество модулей 2)			
Модуль I			
Цель: формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области оптимизации электроснабжения АПК.			
В результате усвоения данного модуля формируются профессиональная компетенция:			
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (ПК – 3).			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		аудиторная работа	СРС
1	Основные понятия	Классификация систем электроснабжения	История развития систем электроснабжения АПК.
		Параметры надежности и критерии оптимизации систем электроснабжения АПК	Анализ статистических данных по состоянию и надежности систем электроснабжения АПК

Модуль II

Цель: формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области оптимизации электроснабжения АПК.

В результате усвоения данного модуля формируются профессиональная компетенция:

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		аудиторная работа	СРС
2	Оптимизация систем электроснабжения АПК.	Способы и средства повышения надежности систем электроснабжения АПК.	Оптимизация инженерного обеспечения систем электроснабжения АПК. Оптимизация схем электроснабжения АПК.
		Режимы работы систем электроснабжения АПК и их оптимизация	Диагностика и мониторинг режимов и оборудования систем электроснабжения
		Качество электроэнергии в системах электроснабжения АПК и его оптимизация.	Расчет и методы снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения АПК.

4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3 – Разделы дисциплин и виды занятий

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Лекц.	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего часов
Семестр IV						
Модуль 1	1	4		6	36	46
Модуль 2	2	8		18	36	62

4.3 Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Наименование темы лекции	Объем (час.)
--	-----------------------------	-----------------

Семестр IV			
Модуль 1	1	Классификация систем электроснабжения АПК. Понятия надежности систем электроснабжения АПК и основные направления ее повышения.	2
	1	Критерии и способы оптимизации систем электроснабжения АПК	2

Модуль 2	2	Способы и средства повышения надежности систем электроснабжения АПК.	4
	2	Режимы работы систем электроснабжения АПК и их оптимизация. Потери электроэнергии и способы их снижения.	2
	2	Качество электроэнергии в системах электроснабжения АПК, его мониторинг и оптимизация.	2
Итого:			12
в. т.ч. в активной форме			4

4.4 Практические занятия

Таблица 5 – Практические занятия

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Наименование практических работ	Объем (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	1	Обзор и анализ современного состояния систем электроснабжения АПК в Орловской области, России и мире. Основные проблемы и задачи, пути повышения надежности и оптимизации.	2
	1	Анализ методов повышения надежности электроснабжения и оптимизации систем электроснабжения АПК.	2
	1	Технико-экономические критерии оптимизации систем электроснабжения АПК.	2
Модуль 2	2	Математический аппарат расчета надежности систем электроснабжения АПК	4
	2	Схемы систем электроснабжения и влияние применяемой схемы на параметры системы электроснабжения. Оборудование систем электроснабжения АПК и их оптимальные характеристики.	6
	2	Выбор признаков режимов работы систем электроснабжения и их использование в средствах защиты и автоматизации.	4

	2	Понятие и структура адаптивных систем электроснабжения и обоснование их применения для повышения надежности систем электроснабжения АПК.	4
Итого:			24
в. т.ч. в активной форме			20
практическая подготовка			4

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6 – Самостоятельная работа обучающихся

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка к отчету по модулям	Объем (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	Основные понятия, терминология электроснабжения АПК. История развития систем электроснабжения АПК. Классификация. Особенности.	Изучение теоретического материала. Защита практических работ	6
	Основные направления повышения надежности электроснабжения АПК.		6
	Основное оборудование и его производители для электроснабжения АПК.		6
	Анализ статистических данных по состоянию и надежности систем электроснабжения АПК		12
	Моделирование систем электроснабжения. Особенности моделей.		6
Модуль 2	Совершенствование схем электроснабжения АПК.	Изучение теоретического материала. Защита практических работ	12
	Диагностика режимов и оборудования систем электроснабжения.		12
	Расчет и методы снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения АПК. Оптимизация тарифов на электроэнергию для АПК.		12
Итого:			72

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

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://80.76.178.26/subject/list?page_id=m0602&page_id=m0602

1. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В.В. Боцман. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы научных исследований / И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. И. Н. Кравченко. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - для магистров; для бакалавров. - ISBN 978-5-8114-1827-5 <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бородин М.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии. Монография/ Бородин М.В., Виноградов А.В. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. - 160с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Виноградов А. В. Повышение надежности электроснабжения сельских потребителей посредством секционирования и резервирования линий электропередачи 0,38 кВ:/Монография/ А. В. Виноградов, А. В. Виноградова– Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 224с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Голиков И.О. Адаптивное автоматическое регулирование напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ:/Монография/ Голиков И.О., Виноградов А.В. – Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 166 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Боцман, В.В. Светотехника и электротехнология : 2019-08-27 / В.В. Боцман. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2016. — 139 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123351> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы научных исследований / И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. И. Н. Кравченко. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - для магистров; для бакалавров. - ISBN 978-5-8114-1827-5 <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бородин М.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии. Монография/ Бородин М.В., Виноградов А.В. - Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014. - 160с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Виноградов А. В. Повышение надежности электроснабжения сельских потребителей посредством секционирования и резервирования линий электропередачи 0,38 кВ:/Монография/ А. В. Виноградов, А. В. Виноградова– Орел; Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 224с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Голиков И.О. Адаптивное автоматическое регулирование напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ:/Монография/ Голиков И.О., Виноградов А.В. – Орел; Изд-во

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 166 с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Виноградов, А.В. Выпускные квалификационные работы бакалавров. Дипломные проекты и работы. Магистерские диссертации. Курсовые работы и проекты (требования к содержанию, оформлению и защите) : учеб.пособие / А. В. Виноградов, С. М. Астахов, А. В. Виноградова. – Орел : Изд-во , 2012. – 140с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Виноградов, А. В. Проектирование электрических сетей до 1 кВ: нормативные документы. Требования к проектам [Электронный ресурс] : монография / А. В. Виноградов, А. В. Виноградова, А. Н. Строгольцев. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рекомендации по разработке, ведению документации и организации деятельности ответственного за энергосбережение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. В. Виноградов [и др.]. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сибикин, Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-6357-7
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие / Л. А. Баранов, В. А. Захаров. - М. : КолосС, 2008. - 344 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для обучающихся высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0710-2.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc> (дата обращения: 11.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания:

1. Журнал «Вестник аграрной науки». Режим доступа: <http://ej.orelsau.ru/archive/arkhiv/> (дата обращения: 11.02.2021, открытый доступ).

2. Журнал «Агротехника и энергообеспечение». Режим доступа: <http://www.agrotech-orel.ru/> (дата обращения: 11.02.2021, открытый доступ).

3. Научный журнал молодых ученых. Режим доступа: <https://www.orelsau.ru/science/vypuski/> (дата обращения: 11.02.2021, 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: 11.02.2021). – 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: 11.02.2021)

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: <http://www.rucont.ru> (неограниченный доступ).
4. Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://biblio-online.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 заданий, 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 и лабораторных 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 отбатываются 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 и/или экзамена). 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 контактным 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).

Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod.

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС издательства «Лань» Режим доступа: e.lanbook.com (неограниченный доступ);
- ЭБС издательства «ЮРАЙТ» Режим доступа: <https://biblio-online.ru> (неограниченный доступ);
- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <http://www.rucont.ru> (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> (неограниченный доступ).

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

Для преподавания дисциплины используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием стационарного или переносного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория 2–110 (лаборатория ремонта и эксплуатации электрооборудования, электросетевого и подстанционного оборудования, электробезопасности, учебный энергетический полигон «Электрические сети и электрооборудование»);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа;
- специализированная мебель.

Перечень основного лабораторного оборудования и приборов в лабораториях: учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой; модель кольцевой сети 0,38кВ, содержащей устройства секционирования и резервирования; секционирующий пункт для линий электропередач напряжением 0,38кВ; макет-стенд подстанции 110/35/10 кВ, для изучения высоковольтных подстанций; КТП 10/0,4 кВ; высоковольтный силовой трансформатор 10/0,4 кВ, с разрезами для изучения его конструкции и работы устройства ПБВ; линейный разъединитель поворотного типа, 10 кВ; разъединитель типа РНД 1-10/400 У1 на 10 кВ; высоковольтный трансформатор напряжения НТМИ 10; привод масляного выключателя, пружинный, тип УПГВ; разъединитель высоковольтный, 10 кВ, вертикального срабатывания; выносной трансформатор тока 10 кВ; трансформаторы тока (литые) 10 кВ; муфта кабельная трехфазная 10 кВ; разборные полюса масляных выключателей для изучения их конструкции; разрядники вентильные РВО-10, для использования в элементах электрических сетей; полюс вакуумного выключателя КДВ-2Н; выключатель нагрузки, 10 кВ; гирлянды изоляторов 110 и 220 кВ; опорный изолятор 110 кВ; опорный изолятор 220 кВ; устройство зажимное для крепления высоковольтных проводов; ячейка КРУ серии К-59У1; выключатели с пружинным приводом ВМГ 10 и ВК 10 кВ; макет линии ВЛЗ; стенд по изучению работы АПВ с маломасляными выключателями 10 кВ. Оборудование учебного энергетического полигона «Электрические сети и электрооборудование»: КТП 10/0,4кВ (2шт.); участок ВЛ напряжением 10 кВ выполненный голым проводом; участок ВЛ напряжением 10 кВ выполненный изолированным проводом; участок ВЛ с уличным освещением напряжением 0,38 кВ выполненный СИП; линейная арматура; фрагмент кабельной линии, выполненной в бетонном лотке, напряжением 0,38 кВ; шкаф ВРУ; макет фасада здания для подключения приборов учета электроэнергии различными видами проводов и кабелей; макет биогазовой уста-новки;

переносные заземления на различные классы напряжения; указатели напряжения; комплект для подъема на опоры; индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током.

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 трудоемкости.

Количество промежуточных этапов текущего контроля учебной работы обучающихся - 2, их форма представляет коллоквиумы, максимальная оценка представлена ниже. Сроки выполнения устанавливаются в зависимости от календарного плана. Преподаватель кафедры, ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать об этом группу на первом занятии в семестре.

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

Неявка обучающегося на текущий 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 в семестре сумму баллов меньше указанной, но не менее 20 баллов, может «добрать» недостающие баллы в течение последней недели семестра перед началом экзаменационной сессии. Опрос, как правило, проводится преподавателем, проводившим в семестре занятия со обучающимися данной учебной группы.

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

Курс завершается зачетом в 4 семестре.

В ведомость и зачетную книжку обучающегося проставляется зачет.

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 ($\text{Стек} + \text{Спром} + \text{Ситог} = 100$ баллов).

Критерии начисления поощрительных баллов

Поощрительные баллы начисляются за выступление на конференциях, публикация статей, выполнение индивидуальных творческих занятий, максимальный поощрительный балл за семестр 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.

4 семестр:

Основные баллы:

лекции – 10 баллов

практические занятия – 9 баллов

Отчет по модулю:

Модуль 1 – до 21 балл

Модуль 2 – до 20 баллов

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

Ответ на зачете:

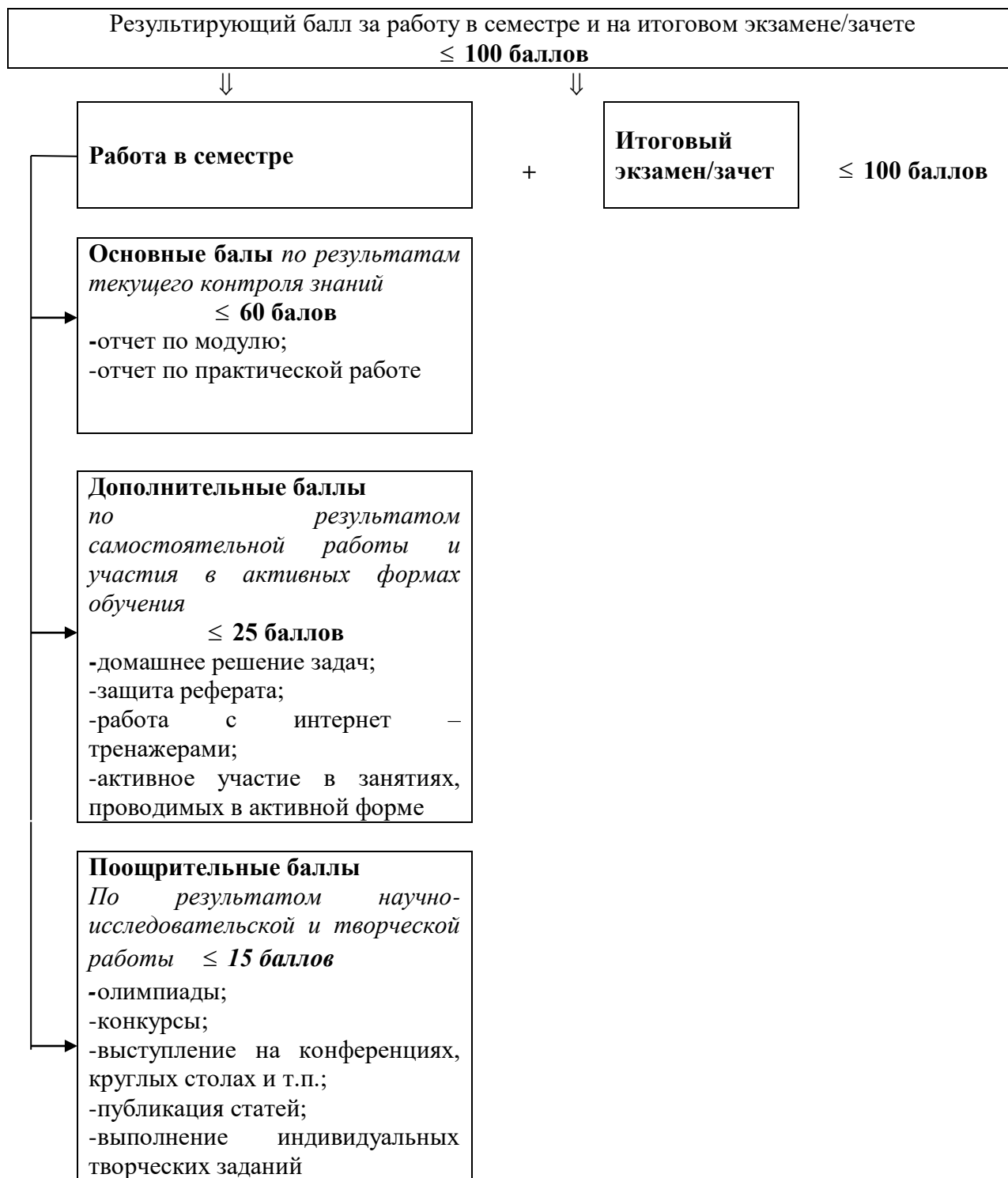
от 0 до 40 баллов

В таблице 7 представлена шкала пересчёта баллов в соответствующую академическую оценку.

Таблица 7 - 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 в семестре



Фонд оценочных средств

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

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по раздачам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
способностью разрабатывать новые методы и технические средства для повышения надежности электроснабжения, снижения потерь электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей (ПК – 3)	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Основные средства регулирования напряжения в центрах питания распределительных электрических сетей. Структурные схемы выдачи электроэнергии электростанций. Классификация подстанций. Разновидности силовых трансформаторов и выбор оптимального количества и номинальной мощности трансформаторов. Выбор оптимального оборудования по климатическому исполнению. Диагностический контроль электрооборудования. Основные принципы конструирования и работы систем электроснабжения. Оперативно диспетчерское управление	Пороговый	Тесты к модулям, вопросы для самопроверки	Билеты к зачету
		Повышенный	Тесты к модулям, защита практических работ.	
		Высокий	Тесты к модулям, защита практических работ, задания для самостоятельной работы.	
		Повышенный	Тесты к модулям, защита практических работ.	
		Высокий	Тесты к модулям, защита практических работ, задания для самостоятельной работы.	

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

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОПОП				Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов		
способностью разрабатывать новые методы и технические средства для повышения надежности электроснабжения, снижения потерь электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей (ПК – 3)	<i>Знает</i> основные определения и понятия о основных требованиях и принципах формирования схем электрических сетей, оптимизационных решениях по защите электрических сетей, повышении их пропускной способности и способах регулирования напряжения, принципах выбора оптимального оборудования по климатическому исполнению и категориях размещения, современных подходах к техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования, оперативно-диспетчерском управлении	<i>Знает</i> инженерные методы расчета при определении оптимальных параметров элементов систем электроснабжения, современные методы и средства для диагностики электрооборудования, основные принципы оперативно-диспетчерского управления	<i>Знает</i> методы проектирования необходимые для определения оптимальных параметров элементов систем электроснабжения, оптимальную методику для повышения срока службы и безопасности при эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения		Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Умеет</i> использовать полученные знания для принятия оптимальных решений при проектировании систем электроснабжения	<i>Умеет</i> проводить обследование объекта проектирования, выбирать необходимые данные для расчета, составлять техническое задание для проектирования	<i>Умеет</i> формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах при проектировании систем электроснабжения		Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа

	<p><i>Владеет</i> навыками постановки задач для принятия оптимальных решений при проектировании объектов электроэнергетики</p>	<p><i>Владеет</i> навыками применения основных методов расчета параметров различных элементов системы электроснабжения при выборе наиболее оптимального варианта</p>	<p><i>Владеет</i> методами расчета и проектирования различных элементов системы электроснабжения при выборе наиболее оптимального варианта с использованием прикладных программ для проведения расчетов и выполнения графической части</p>	<p>Лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа</p>
--	--	--	--	--

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

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ ДЛЯ СДАЧИ МОДУЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АПК»**

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, раскрывающие изучаемую в данном модуле компетенцию (компетенции). Баллы по итогам сдачи соответствующих модулей распределяются следующим образом:

Модуль 1-21 баллов

Модуль 2-20 баллов

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

Вопрос для проверки уровня обучаемости ЗНАТЬ.

Вопрос для проверки уровня обучаемости УМЕТЬ или ВЛАДЕТЬ.

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

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

ВЫСШИЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно ответил: первый, второй и третий модули на 9-10 тестовых заданий.

СРЕДНИЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно: первый, второй и третий модули на 7-8 тестовых заданий.

ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ выставяются обучающемуся, если он правильно: первый, второй и третий модули на 5-6 тестовых заданий.

НИЗШИЕ БАЛЛЫ выставяется обучающемуся, который правильно ответил ; первый, второй и третий модули на 3-4 тестовых заданий.. Значения баллов по модулям: 0 баллов - низшие баллы;

- 0-5 баллов – низшие баллы;
- 6-10 балла – пороговые баллы;
- 11-15 балла - средний балл;
- 16-21(Модуль 2 – 20 баллов) балла – высший балл.

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №1

Для сдачи модуля 1

- 1. Какие виды электроустановок можно выделить в системе электроснабжения потребителей:**
- 2. Потребитель электроэнергии это -**
- 3. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 4. Классифицируйте электрических сети по конфигурации схемы сети:**
- 5. Классифицируйте электрические сети по конструктивному выполнению:**
- 6. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 7. Укажите какие ограничения возникают при длительной передаче максимально возможной активной или полной мощности по линии электропередач:**
 1. предел передаваемой мощности, учитывающий устойчивость параллельной работы электрических станций и узлов нагрузки;
 2. конструкция линии электропередач;
 3. допустимый ток по нагреву проводников;
 4. конфигурация линии электропередач;
 5. допустимая потеря напряжения;
 6. пропускная способность концевых и промежуточных устройств (трансформаторов, выключателей, устройств продольной компенсации и т. п.);
 7. вынужденные уставки релейной защиты;
 8. характеристика потребителей подключенных к электрической сети.
- 8. Расшифруйте следующую марку провода АС -**
- 9. В каких случаях применяется коэффициент одновременности:**
- 10. Напишите основные особенности построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №2

Для сдачи модуля 1

- 1. Электрическая станция это -**
- 2. Укажите элементы входящие в электрическую сеть:**
 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. Назовите причины возникновения ненормальных режимов работы электрических сетей:**
- 5. Напишите пути повышения пропускной способности ЛЭП при различных ограничивающих факторах:**
- 6. Напиши условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 7. Укажите из каких материалов изготавливают провода линий электропередач:**
 1. медь;
 2. золото;
 3. алюминиевый сплав;
 4. серебро;
 5. алюминий;
 6. сталь;
 7. железо.
- 8. Напишите какие элементы входят в системы электроснабжения городов:**
- 9. Расшифруйте следующую марку провода А -**
- 10. 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.

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №3

Для сдачи модуля 1

- 1. Электрическая подстанция это -**
- 2. Назовите основные группы компаний и организаций входящих в электроэнергетику России:**
- 3. Классифицируйте электрические сети по назначению:**
- 4. Назовите устройства противоаварийной автоматики:**
- 5. В каких случаях применяются добавки:**
- 6. Укажите из каких материалов изготавливают провода линий электропередач:**
 1. медь;
 2. золото;
 3. алюминиевый сплав;
 4. серебро;
 5. алюминий;
 6. сталь;
 7. железо.
- 7. Расшифруйте следующую марку провода М -**
- 8. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем электрических сетей напряжением до 1000В:**
- 9. 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.
- 10. Расшифруйте следующую аббревиатуру АСДТУ -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №4

Для сдачи модуля 1

- 1. Распределительное устройство 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. Классифицируйте электрические сети по напряжению:**
- 4. Напишите формулу для определения сечения провода по экономической плотности тока и название входящих в нее величин:**
- 5. Расшифруйте следующую марку провода ПС -**
- 6. Укажите принципиально возможные схемы выдачи мощности удаленных электростанций:**
- 7. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**
- 8. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 9. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 10. Расшифруйте следующую аббревиатуру АСДТУ -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №5

Для сдачи модуля 1

- 1. Потребитель электроэнергии это -**
- 2. Укажите элементы входящие в электрическую сеть:**
 1. электростанции;
 2. подстанции;
 3. распределительные устройства;
 4. линии электропередач;
 5. устройства управления, регулирования и защиты;
 6. потребители электроэнергии.
- 3. Назовите основные группы компаний и организаций входящих в электроэнергетику России:**
- 4. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 5. Классифицируйте электрические сети по конструктивному выполнению:**
- 6. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 7. 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.
- 8. В каких случаях применяются добавки:**
- 9. Напишите условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 10. Расшифруйте следующую марку провода М -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №6

Для сдачи модуля 1

- 1. Линия электропередачи это -**
- 2. Классифицируйте электрические сети по роду тока:**
- 3. Выпишите правильные значения номинальных напряжений электрических сетей:**
- 4. 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.
- 5. Напишите пути повышения пропускной способности ЛЭП при различных ограничивающих факторах:**
- 6. В каких случаях применяется коэффициент одновременности:**
- 7. Расшифруйте следующую марку провода ПС -**
- 8. Напишите преимущества изолированных проводов перед неизолированными:**
- 9. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**
- 10. Расшифруйте следующую марку провода ПС -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №7

Для сдачи модуля 1

- 1. Какие виды электроустановок можно выделить в системе электроснабжения потребителей:**
- 2. Потребитель электроэнергии это -**
- 3. Укажите элементы входящие в электрическую сеть:**
 1. электростанции;
 2. подстанции;
 3. распределительные устройства;
 4. линии электропередач;
 5. устройства управления, регулирования и защиты;
 6. потребители электроэнергии.
- 4. Назовите основные группы компаний и организаций входящих в электроэнергетику России:**
- 5. Классифицируйте электрические сети по конфигурации схемы сети:**
- 6. Назовите причины возникновения ненормальных режимов работы электрических сетей:**
- 7. Напишите пути 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. Укажите из каких материалов изготавливают провода линий электропередач:**
 1. медь;
 2. золото;
 3. алюминиевый сплав;
 4. серебро;
 5. алюминий;
 6. сталь;
 7. железо.
- 10. Расшифруйте следующую марку провода АС -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №8

Для сдачи модуля 1

- 1. Электрическая станция это -**
- 2. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 3. Классифицируйте электрические сети по месту расположения и характеру подключенных к ним потребителей:**
- 4. Назовите причины возникновения ненормальных режимов работы электрических сетей:**
- 5. Назовите устройства противоаварийной автоматики:**
- 6. Напишите условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 7. Расшифруйте следующую марку провода А -**
- 8. Напишите основные особенности построения систем распределения электроэнергии в городах:**
- 9. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем электрических сетей напряжением до 1000В:**
- 10. 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.

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №9

Для сдачи модуля 1

- 1. Линия электропередачи это -**
- 2. Потребитель электроэнергии это -**
- 3. Классифицируйте электрические сети по напряжению:**
- 4. Назовите причины возникновения ненормальных режимов работы электрических сетей:**
- 5. Укажите какие ограничения возникают при длительной передаче максимально возможной активной или полной мощности по линии электропередач:**
 1. предел передаваемой мощности, учитывающий устойчивость параллельной работы электрических станций и узлов нагрузки;
 2. конструкция линии электропередач;
 3. допустимый ток по нагреву проводников;
 4. конфигурация линии электропередач;
 5. допустимая потеря напряжения;
 6. пропускная способность конечных и промежуточных устройств (трансформаторов, выключателей, устройств продольной компенсации и т. п.);
 7. вынужденные уставки релейной защиты;
 8. характеристика потребителей подключенных к электрической сети.
- 6. Напишите пути повышения пропускной способности ЛЭП при различных ограничивающих факторах:**
- 7. Напишите условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 8. Расшифруйте следующую марку провода М -**
- 9. Укажите принципиально возможные схемы выдачи мощности удаленных электростанций:**
- 10. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №10

Для сдачи модуля 1

- 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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №1

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:

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №2

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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №3

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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №4

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 -

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №5

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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №6

Для сдачи модуля 2

- 1. Напишите мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, разрабатываемые электросетевыми предприятиями:**
- 2. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности в трансформаторе:**
- 3. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию организации работ, стимулированию снижения потерь, повышению квалификации персонала, контролю эффективности его деятельности:**
- 4. 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.
- 5. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в изоляции силовых кабелей на одну цепь:**
- 6. Напишите составляющие условно-постоянных потерь электроэнергии:**
- 7. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:**
- 8. Укажите какими устройствами возможно осуществлять регулирование напряжении 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.
- 9. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в отдельных элементах электрических сетей:**
- 10. Напишите основные составляющие мероприятий по оптимизации режимов электрических сетей и совершенствованию их эксплуатации:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №7

Для сдачи модуля 2

- 1. Напишите основные составляющие мероприятий по строительству, реконструкции, техперевооружению и развитию электрических сетей, вводу в работу энергосберегающего оборудования:**
- 2. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности на участке линии электропередач:**
- 3. Напишите мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, разрабатываемые электросетевыми предприятиями:**
- 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. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в отдельных элементах электрических сетей:**
- 6. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в синхронном компенсаторе или генераторе, переведенном в режим синхронного компенсатора:**
- 7. Напишите составляющие условно-постоянных потерь электроэнергии:**
- 8. Напишите структурные составляющие технических потерь электроэнергии:**
- 9. Расшифруйте следующую аббревиатуру РПН -**
- 10. Назовите пределы регулирования с помощью устройства ПБВ:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №8

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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №9

Для сдачи модуля2

- 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. вольтдобавочные 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:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №10

Для сдачи модуля 2

- 1. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в синхронном компенсаторе или генераторе, переведенном в режим синхронного компенсатора:**
- 2. Напишите в зависимости от чего выбирается метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:**
- 3. 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.
- 4. Напишите мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, разрабатываемые электросетевыми предприятиями:**
- 5. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности на участке линии электропередач:**
- 6. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию организации работ, стимулированию снижения потерь, повышению квалификации персонала, контролю эффективности его деятельности:**
- 7. 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.
- 8. Расшифруйте следующую аббревиатуру ПБВ -**
- 9. 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.
- 10. Напишите составляющие потерь электроэнергии:**

БИЛЕТЫ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АПК»

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

Каждый билет для сдачи зачета содержит 10 заданий в соответствии со следующей структурой:

1. 6 заданий для проверки уровня обученности ЗНАТЬ.
2. 2 задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ.
3. 2 задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ.

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

ВЫСШИЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 10 или 9 тестовых заданий.

СРЕДНИЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 7 или 8 тестовых заданий.

ПОРОГОВЫЕ БАЛЛЫ выставляются обучающемуся, если он правильно ответил на 5 или 6 тестовых заданий.

НИЗШИЕ БАЛЛЫ выставляется обучающемуся, который правильно ответил менее чем на 5 тестовых заданий.

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №1

- 1. Какие виды электроустановок можно выделить в системе электроснабжения потребителей:**
- 2. Потребитель электроэнергии это -**
- 3. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 4. Классифицируйте электрические сети по конфигурации схемы сети:**
- 5. Классифицируйте электрические сети по конструктивному выполнению:**
- 6. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 7. Укажите какие ограничения возникают при длительной передаче максимально возможной активной или полной мощности по линии электропередач:**
 1. предел передаваемой мощности, учитывающий устойчивость параллельной работы электрических станций и узлов нагрузки;
 2. конструкция линии электропередач;
 3. допустимый ток по нагреву проводников;
 4. конфигурация линии электропередач;
 5. допустимая потеря напряжения;
 6. пропускная способность концевых и промежуточных устройств (трансформаторов, выключателей, устройств продольной компенсации и т. п.);
 6. вынужденные уставки релейной защиты;
 7. характеристика потребителей подключенных к электрической сети.
- 8. Расшифруйте следующую марку провода АС -**
- 9. В каких случаях применяется коэффициент одновременности:**
- 10. Напишите основные особенности построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №2

- 1. Электрическая станция это -**
- 2. Укажите элементы входящие в электрическую сеть:**
 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. Назовите причины возникновения ненормальных режимов работы электрических сетей:**
- 5. Напишите пути повышения пропускной способности ЛЭП при различных ограничивающих факторах:**
- 6. Напиши условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 7. Укажите из каких материалов изготавливают провода линий электропередач:**
 1. медь;
 2. золото;
 3. алюминиевый сплав;
 4. серебро;
 5. алюминий;
 6. сталь;
 7. железо.
- 8. Напишите какие элементы входят в системы электроснабжения городов:**
- 9. Расшифруйте следующую марку провода А -**
- 10. 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.

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №3

- 1. Электрическая подстанция это -**
- 2. Назовите основные группы компаний и организаций входящих в электроэнергетику России:**
- 3. Классифицируйте электрические сети по назначению:**
- 4. Назовите устройства противоаварийной автоматики:**
- 5. В каких случаях применяются добавки:**
- 6. Укажите из каких материалов изготавливают провода линий электропередач:**
 1. медь;
 2. золото;
 3. алюминиевый сплав;
 4. серебро;
 5. алюминий;
 6. сталь;
 7. железо.
- 10. Расшифруйте следующую марку провода М -**
- 11. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем электрических сетей напряжением до 1000В:**
- 12. 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.
- 10. Расшифруйте следующую аббревиатуру АСДТУ -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №4

- 1. Распределительное устройство 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. Классифицируйте электрические сети по напряжению:**
- 4. Напишите формулу для определения сечения провода по экономической плотности тока и название входящих в нее величин:**
- 5. Расшифруйте следующую марку провода ПС -**
- 6. Укажите принципиально возможные схемы выдачи мощности удаленных электростанций:**
- 7. Напишите основные конфигурации используемые при построения схем сельских систем распределения электрической энергии:**
- 8. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 9. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 10. Расшифруйте следующую аббревиатуру АСДТУ -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №5

Для сдачи модуля 1

- 1. Потребитель электроэнергии это -**
- 2. Укажите элементы входящие в электрическую сеть:**
 1. электростанции;
 2. подстанции;
 3. распределительные устройства;
 4. линии электропередач;
 5. устройства управления, регулирования и защиты;
 6. потребители электроэнергии.
- 5. Назовите основные группы компаний и организаций входящих в электроэнергетику России:**
- 6. Какие из ниже представленных требований нужно учитывать при проектировании и сооружении электрических сетей:**
 1. надежность электроснабжения;
 2. простота конструкции;
 3. качество электроэнергии;
 4. количество потребителей подключенных к электрической сети;
 5. экономичность сооружения и эксплуатации;
 6. безопасность;
 7. возможность дальнейшего развития;
 8. экологичность;
 9. удаленность электростанции до потребителя.
- 8. Классифицируйте электрические сети по конструктивному выполнению:**
- 9. Назовите основную причину возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях:**
- 10. 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.
- 9. В каких случаях применяются добавки:**
- 9. Напишите условие для проверки провода на нагрев и название входящих в него величин:**
- 10. Расшифруйте следующую марку провода М -**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №6

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.

11. Напишите мероприятия по снижению потребления реактивной мощности:

12. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности в трансформаторе:

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №7

- 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 компенсаторов:**
- 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.
- 9. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию расчетного и технического учета, метрологического обеспечения измерений электроэнергии:**
- 10. 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.
- 11. Дополните формулу по расчету потерь реактивной мощности на участке линии электропередач:**
- 12. Напишите основные составляющие мероприятий по совершенствованию организации работ, стимулированию снижения потерь, повышению квалификации персонала, контролю эффективности его деятельности:**

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

Название кафедры «Электроснабжение»

Направление 35.06.04 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

БИЛЕТ №8

- 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.
- 11. Допишите формулу расчета потерь электроэнергии в синхронном компенсаторе или генераторе, переведенном в режим синхронного компенсатора:**
- 12. Напишите методы расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:**
- 13. Напишите в зависимости от чего выбирается метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии в электрической сети в целом:**
- 14. Напишите основные составляющие мероприятий по уточнению расчетов нормативов потерь, балансов электроэнергии по фидерам, центрам питания и электрической сети в целом:**
- 15. Напишите мероприятия по снижению потребления реактивной мощности:**
- 16. Дополните формулу по расчету потерь активной мощности на участке линии электропередач:**

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]