


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

Утверждаю
Заместитель директора
по учебно-методической работе
 И. И. Гришкина
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.Д.В.11 Системы электроснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Системы электроснабжения»
Н.В. Белянцева - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
2018-12с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

© Белянцева Н.В., 2018
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием систем электроснабжения, выработка у студентов навыков их проектирования, развитие культуры экономически целесообразного выбора проектируемого варианта схемы электроснабжения и электрооборудования.

Задачи: дать представление о роли и значимости систем электроснабжения в промышленности и коммунально-бытовом секторе; выработать компетентный подход к профессиональной эксплуатации систем электроснабжения; сформировать у студента навыки проектирования систем электроснабжения; научить применять на практике принципы и методы разработки и реализации оптимальных технических решений; выработать навыки разработки, реализации, а также экономической оценки проектов по электроснабжению.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Теоретические основы электротехники*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	ПК*-9-В-1 Использует современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации. Уметь: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; использовать современные технические средства и информационные технологии в профессиональной области. Владеть: пакетами прикладных программ для расчета и анализа систем электроснабжения.
ПК*-10 Способен составлять технологические схемы станций и подстанций	ПК*-10-В-2 Производит определение расчетной электрической нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения, выбирает источники питания для различных объектов системы электроснабжения, коммутационные и защитные аппараты ПК*-10-В-3 Демонстрирует знания основных технологических схем станций и подстанций	Знать: основные технологические схемы станций и подстанций; Уметь: определять расчетные электрические нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения; Владеть: методиками выбора источников питания для различных объектов системы электроснабжения, коммутационных и защитных аппаратов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Для очной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	34,25	37	71,25
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	8	24
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	73,75	71	144,75
- выполнение курсового проекта (КП);	-	32	32
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	36	8	44
- подготовка к лабораторным занятиям;	-	8	8
- подготовка к практическим занятиям;	16	8	24
- подготовка к рубежному и итоговому контролю)	21,75	15	36,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Для заочной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	8 семестр	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	144	216
Контактная работа:	12	13,25	25,25
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	2	4	6
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5		1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
Самостоятельная работа:	60	130,75	190,75
- выполнение курсового проекта (КП);	32	-	32
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	12	60	72
- подготовка к лабораторным занятиям;	2	12	14
- подготовка к практическим занятиям;	2	12	14
- подготовка к итоговому контролю)	12	46,75	58,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре для очной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.	14	2	-		12
2	Выбор параметров и схем электроснабжения	46	8	8		30
3	Схемы электроснабжения объектов различного назначения	48	8	8		32
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре для очной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Схемы электроснабжения объектов различного назначения	12			4	8
4	Понятие о реактивной мощности и её компенсации	48	10	4	2	32
5	Технико-экономические расчёты в СЭС	22	4	2		16
6	Качество и учет электроэнергии	26	4	2	2	18
	Итого:	108	18	8	8	74
	Всего:	216	36	24	8	148

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре для заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.	12				12
2	Выбор параметров и схем электроснабжения	30	2	2	2	24
3	Схемы электроснабжения объектов различного назначения	30	2	2		26
	Итого:	72	4	4	2	62

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре для заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Схемы электроснабжения объектов различного назначения	14			2	12
4	Понятие о реактивной мощности и её компенсации	52	2	2		48
5	Технико-экономические расчёты в СЭС	38		2		36
6	Качество и учет электроэнергии	40	2		2	36
	Итого:	144	4	4	4	132
	Всего:	216	8	8	6	194

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о системах электроснабжения и её подсистемах. Основные технико-экономические требования, предъявляемые к СЭС. Факторы, влияющие на формирование структуры СЭС и применяемое в ней электрооборудование.

Раздел 2. Выбор параметров и схем электроснабжения. Выбор рационального напряжения внешнего и внутривозовского электроснабжения в современных экономических условиях. Нагрев и охлаждение проводников. Учёт нагрева проводников при выборе их сечений. Выбор сечения проводников по условиям допустимого нагрева и определение расчётных токов по тепловому износу изоляции.

Раздел 3. Схемы электроснабжения объектов различного назначения. Основные принципы построения электрических сетей СЭС и положительные эффекты, достигаемые при их использовании. Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий, городов.

Общие и индивидуальные пути улучшения показателей качества напряжения. Определение параметров технических средств, предназначенных для их улучшения.

Раздел 4. Понятие о реактивной мощности и её компенсации. Передача реактивной мощности по элементам СЭС и её последствия. Общая характеристика потребителей реактивной мощности. Дефицит реактивной мощности.

Общая характеристика источников реактивной мощности - энергосистемы, синхронных компенсаторов, синхронных двигателей, косинусных конденсаторов, силовых резонансных фильтров и симметрирующих устройств.

Расчёты по компенсации реактивной мощности в сетях общего назначения без специфических нагрузок. Постановка задачи и граничные условия минимизации целевой функции затрат на систему компенсации реактивной мощности. Затраты на генерацию реактивной мощности различными источниками и передачу её до места потребления.

Преобразование радиально-ступенчатых и магистральных схем в эквивалентные условно-радиальные. Особенности расчётов по компенсации реактивной мощности в сетях со специфическими нагрузками.

Раздел 5. Техничко-экономические расчёты в СЭС. Условия экономической сопоставимости вариантов. Выбор вариантов схем электроснабжения по методу приведенных годовых затрат и по критерию минимума затрат за расчётный период. Выбор схем электроснабжения с учётом ущербов от их ненадёжности. Определение среднегодовой продолжительности внезапных и плановых простоев. Методы определения ущербов, обусловленных послеаварийными и плановыми простоями. Определение недополученной потребителем энергии при аварийных и плановых отключениях питания.

Раздел 6. Качество и учет электроэнергии. Требования к качеству и показатели качества электроэнергии. Нормативные документы в области качества электроэнергии. Регулирование напряжения в распределительных сетях. Потери мощности и электроэнергии; время максимальных потерь; пути снижения потерь электроэнергии. Цели виды и средства учета электроэнергии; электробалансы на предприятиях; пути снижения электропотребления; экономия электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

4.3 Лабораторные работы

Для очной формы обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Поиск максимальной модели графика электрических нагрузок при постоянстве пропущенной через сеть энергии. Из серии заданных технологических графиков нагрузок находится график, приводящий к выбору токоведущих элементов (проводника) с большим сечением по условию максимально допустимого нагрева. Работа на ЭВМ. Оформление отчёта и защита.	2
2	3	Исследование путей снижения несимметрии напряжений сети, обусловленной однофазной нагрузкой, подключённой на линейное напряжение. Путём проведения экспериментов на универсальном лабораторном стенде подтверждаются теоретические положения о возможности снижения несимметрии напряжений сети путём увеличения мощности короткого замыкания в точке подключения источника несимметрии, и путём установки симметрирующих устройств. Оформление отчёта и защита.	2
3	4	Оценка эффективности регулирования мощности компенсирующих	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		устройств, установленных в системах электроснабжения промышленных предприятий. На универсальном лабораторном стенде моделируется простейшая схема передачи электроэнергии, в конце которой установлены компенсирующие устройства (КУ) со ступенчатым регулированием мощности. При заданном суточном графике нагрузки предприятия, работающего в одну или две смены, определяются потери энергии в передаче для двух вариантов работы КУ – с регулированием мощности и без него. По полученным результатам производится оценка эффективности регулирования мощности КУ. Оформление отчёта и защита	
4	6	Исследование влияния электроприёмников (ЭП) с нелинейной вольтамперной характеристикой (ВАХ) на показатели качества электроэнергии и эффективности путей их улучшения. Моделирование на ЭВМ системы электроснабжения, от которой наряду с обычными электроприёмниками получают питание электроприёмники, генерирующие высшие гармоники в сеть. Рассматриваются возможные пути снижения несинусоидальности и оценивается их эффективность. Оформление отчёта и защита.	2
		Итого:	8

Для заочной формы обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Поиск максимальной модели графика электрических нагрузок при постоянстве пропущенной через сеть энергии. Из серии заданных технологических графиков нагрузок находится график, приводящий к выбору токоведущих элементов (проводника) с большим сечением по условию максимально допустимого нагрева. Работа на ЭВМ. Оформление отчёта и защита.	2
2	3	Исследование путей снижения несимметрии напряжений сети, обусловленной однофазной нагрузкой, подключённой на линейное напряжение. Путём проведения экспериментов на универсальном лабораторном стенде подтверждаются теоретические положения о возможности снижения несимметрии напряжений сети путём увеличения мощности короткого замыкания в точке подключения источника несимметрии, и путём установки симметрирующих устройств. Оформление отчёта и защита.	2
3	6	Исследование влияния электроприёмников (ЭП) с нелинейной вольтамперной характеристикой (ВАХ) на показатели качества электроэнергии и эффективности путей их улучшения. Моделирование на ЭВМ системы электроснабжения, от которой наряду с обычными электроприёмниками получают питание электроприёмники, генерирующие высшие гармоники в сеть. Рассматриваются возможные пути снижения несинусоидальности и оценивается их эффективность. Оформление отчёта и защита.	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары)

Для очной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	2	Определение расчётных токов и выбор сечения проводников по допустимому нагреву при двух заданных технологических	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		графиках нагрузки	
3,4	2	Выбор схемы питания группы цеховых трансформаторных подстанций на основе технико-экономических расчётов. Обсуждение поставленной задачи и выбор алгоритма решения. Выбор марки и сечения кабелей, питающих ТП, по экономической плотности тока.	4
5,6	3	Выбор схемы внутризаводского электроснабжения на основе технико-экономических расчётов. Продолжение решения задачи: выбор параметров токоограничивающих реакторов.	4
7,8	3	Продолжение решения задачи по выбору схемы питания цеховых ТП. Проверка выбранных кабелей на термическую стойкость с учётом его прогрева в нормальном режиме и отдачи тепла в окружающую среду.	4
9,10	4	Решение задачи по обоснованию целесообразности установки в схеме ГПП ремонтной перемычки. Определение недополученной энергии, обусловленной аварийными и плановыми отключениями, в вариантах схем с ремонтной перемычкой и без неё.	4
11	5	Технико-экономическое обоснование целесообразности установки ремонтной перемычки на стороне высшего напряжения ГПП с учётом ущербов от перерывов электроснабжения. Постановка задачи. Определение продолжительности работы СЭС внешнего электроснабжения в различных эксплуатационных режимах.	2
12	6	Расчёт эксплуатационных расходов в схемах с ремонтной перемычкой и без неё. Определение затрат на реализацию ремонтной перемычки и срока их окупаемости.	2
		Итого:	24

Для заочной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение расчётных токов и выбор сечения проводников по допустимому нагреву при двух заданных технологических графиках нагрузки	2
2	3	Выбор схемы питания группы цеховых трансформаторных подстанций на основе технико-экономических расчётов. Обсуждение поставленной задачи и выбор алгоритма решения. Выбор марки и сечения кабелей, питающих ТП, по экономической плотности тока.	2
3	4	Выбор схемы внутризаводского электроснабжения на основе технико-экономических расчётов.	2
4	5	Решение задачи по обоснованию целесообразности установки в схеме ГПП ремонтной перемычки. Определение недополученной энергии, обусловленной аварийными и плановыми отключениями, в вариантах схем с ремонтной перемычкой и без неё.	2
		Итого:	8

4.5 Курсовой проект (8 семестр)

Для курсового проектирования выбираются темы в соответствии с вариантом, соответствующим шифру студента: *Проектирование системы электроснабжения цеха или предприятия в целом.*

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение [Текст]: учебник для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр. : с. 346-347. - ISBN 978-5-7965-9307-9. (книгообеспеченность 1)

2. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст]: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва: РадиоСофт, 2013. - 328 с.: ил. - Библиогр. : с. 326-327. - ISBN 978-5-93037-208-3. (книгообеспеченность 1)

5.2 Дополнительная литература

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2013 года. - Москва: КноРус, 2013. - 488 с. - ISBN 978-5-406-02937-4. (книгообеспеченность 0,25)
2. Шлейников, В.Б. Электроснабжение промышленных предприятий: практикум: учебное пособие / В.Б. Шлейников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург: ОГУ, 2012. - Ч. 1. - 99 с.: табл., схем. - Библиогр.: с. 97. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270271> (книгообеспеченность 1)
3. Шлейников, В.Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия: учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 115 с.: табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 111-113. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270270>. (книгообеспеченность 1)
4. Шлейников, В.Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия: учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 110 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 72-74. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270272> (книгообеспеченность 1)
5. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-5750-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842> (книгообеспеченность 1)
6. Стрельников, Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2193-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801> . (книгообеспеченность 1)
7. Старкова, Л.Е. Справочник цехового (промыслового) энергетика / Л.Е. Старкова. - М. : Инфра-Инженерия, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0021-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144805> (книгообеспеченность 1)
8. Абрамова, Е. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий: учебное пособие / Е. Абрамова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 106 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259181> (книгообеспеченность 1)

5.3 Периодические издания

1. Промышленная энергетика
2. Электричество
3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
4. Электротехника
5. Энергобезопасность и энергосбережение

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Сайт по электротехнике, физическим основам, электрическим машинам и электротехническим материалам [https://electrono.ru/-](https://electrono.ru/)
2. 1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
3. 2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
4. 3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
5. 4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
6. 5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению - <http://electricalschool.info/>
2. 1. Фундаментальная электронная библиотека – <http://feb-web.ru/>
3. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России - <http://www.informelectro.ru/>
4. 3. РАО “ЕЭС Россия” - <http://www.rao-ees.ru>
5. 4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы - <http://www.center.enegral.ru/products.html>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедра электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>
2. <https://www.electromechanics.ru> Электромеханика

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебная аудитория (4-121): - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (телевизор, компьютер с выходом в сеть «Интернет») Стенд исследования трехфазного трансформатора (макет) Стенд исследования асинхронного двигателя переменного тока с коротко замкнутым ротором (макет) Стенд исследования электродвигателя с независимым возбуждением (макет) Стенд исследования синхронного двигателя (макет) Стенд исследования синхронного генератора (макет)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (4-217) «Лаборатория «Общей электротехники и электроники»	Типовой комплект учебного оборудования «Модель цифровой подстанции» исполнение настольное с ноутбуком, МЦП-НН Комплект учебного лабораторного оборудования «Электросбережение в системах электроснабжения», исполнение настольное ручное ЭС-СЭС-НР
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- учебно-наглядные пособия
- учебные плакаты.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.В.11 Системы электроснабжения

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики В.Д. Задорожный
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:
старший преподаватель Н.В. Белянцева
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики В.Д. Задорожный
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника В.Д. Задорожный 10.09.2018
код и наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой М.В. Камышанова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02.77.34/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи