Документ подписан простой **Министеросивосна**уки и высшего образования Российской Федерации Информация о влафанеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего ФИО: Рукович Александр Владимирович образования

ооразования

Дата подписания: 02.12.207 15:50:15

Уникальный программный клехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация объектов малой генерации

для программы бакалавриата по направлению подготовки:

13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий организаций и учреждений

Форма обучения: очная

Автор: Пляскин Б.Г., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: boris.plyaskin.47@bk.ru

	· ·	
РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Представитель кафедры	Представитель кафедры	
«ЭПиАПП»	«ЭПиАПП»	Нормоконтроль в составе
/ Н.В. Дик /	/ Н.В. Дик /	ОПОП пройден
Заведующий кафедрой	Заведующий кафедрой	Специалист УМО
«ЭПиАПП»	«ЭПиАПП»	С.Р. Санникова
	4111	
/ А.В. Рукович /	/А.В. Рукович/	« <u>du</u> » авует 2021 г.
протокол № 🎤	протокол № Я	<u> 20211.</u>
от « В» от 2021 г.	от «/в» » г 2021 г.	
	20211.	
Рекомендовано к утверждени	то в составе ОПОП	Зав. библиотекой
CULETO BORGOTO	to b cocrabe offorf	Зав. Оиолиотекои
Председатель УМС	/ Л.А. Яковлева	BH /HCF
протокод УМС № 01 от «30	w oka 1850 2021 p	/ Н.С. Булгатова «30» Ов 2021 г.
METOДИЧЕСКИЙ ₹ 5	" 40 mg 17 2021 F.	« <u>30</u> » <i>08</i> 2021 г.
OTHER STOR		
VES / 18 2 2 1		

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация объектов малой генерации

Трудоемкость <u>3</u> з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины: актуальность развития малой генерации в России как дополнение к существующей централизованной энергетике. Целесообразность эксплуатации объектов с учетом климатических особенностей страны. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии; энергосбережение и экология; нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.

Краткое содержание дисциплины: понятие «распределенная генерация», предпосылки и тенденции развития распределённой генерации в мире и в России, область применения, технологии распределённой генерации, преимущества и недостатки объектов малой генерации, микротурбинные установки, топливные элементы, проблемы подключения распределённых генераторов к единой сети, режимы работы автономных систем электроснабжения, экологические проблемы, сохранения окружающей среды.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты	Планируемые результаты обучения по дисциплине
освоения программы	
(содержание и коды	
компетенций)	
ПК-2.1 Демонстрирует	знать: динамику систем электроснабжения во времени для
знания организации	отдельных отраслей народного хозяйства; структуры и
технического	параметры систем электроснабжения; методы расчета
обслуживания,	электрических нагрузок; основы надежности
диагностики и ремонта	электроснабжения, технико-экономические методы анализа
электротехнического и	систем электроснабжения; нормативные требования к
электроэнергетического	качеству напряжения, методы и средства
оборудования; ПК-2.2	кондиционирования напряжения; вопросы регулирования
Определяет	потребления и учет энергоресурсов;
последовательность	уметь: правильно учитывать требования производства к
необходимых действий при	системе электроснабжения, определять расчетные нагрузки;
выполнении работ по	анализировать полученные результаты и давать им
эксплуатации	сравнительную технико-экономическую характеристику, по
электротехнического и	надежности, эксплуатационной пригодности, удобству
электроэнергетического	монтажа и ремонта; разрабатывать и оформлять чертежно-
оборудования; ПК-2.4	техническую документацию и пояснительные записки в
Применяет методы и	соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов;
технические средства	владеть: навыками проектирования схем электроснабжения с
эксплуатационных	учетом принятых и утвержденных требований к
испытаний, диагностики и	проектированию.
ремонта	
электроэнергетического	
оборудования	

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование	Семестр	Индексы и наименова:	ния учебных дисциплин	
	дисциплины	изучения	(модулей), практик		
	(модуля), практики		на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой	
Б1.В.ДВ.05.	Эксплуатация	8	Б1.О.22	Б2.В.04(Пд)	
01	объектов малой		Электрические и	Производственная	
	генерации		электронные	преддипломная	
			аппараты	практика	
			Б1.В.06.04	Б3.01 (Д) Подготовка к	
			Электроснабжение потребителей и	процедуре защиты и защита выпускной	
			режимы	квалификационной	
				работы	

1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана (гр. БП-ЭО-20):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация		
	объектов малой генерации		
Курс изучения	4		
Семестр(ы) изучения	8		
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	заче	eT .	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	8 cer	М.	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 3E	T	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	3	
№1. Контактная работа обучающихся с	Объем аудиторной	В т.ч. с	
преподавателем (КР), в часах:	работы,	применением	
	в часах	ДОТ или $ЭО^1$, в	
		часах	
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	51	-	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	24	-	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	24	-	
- семинары (практические занятия,		-	
коллоквиумы т.п.)			
- лабораторные работы	24	10	
- практикумы	-	-	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы,	3	-	
консультации)			
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	57		
(в часах)			
№3. Количество часов на экзамен (при наличии	-		
экзамена в учебном плане)			

_

 $^{^{1}}$ Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всег			Конта	ктная	я рабо	ота, в	часах	ζ.		Часы
	О										CPC
	часов										
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Введение. Основные понятия и определения.	2	2	-		-		-	-	-	-	
Концепция малой энергетики и ее виды	20	4				6					10 (ЛР)
Оценка перспектив развития малой генерации	23	6	-		-	6	-	-	-	1	10 (ЛР)
Оборудование малой распределённой генерации	38	6				6	-	-	-	1	10 (ЛР) 15(РГР)
Технико- экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	25	6				6	-	-	-	1	12 (ЛР)
Зачет	_	_	-	-	-	_	-	-	-	-	-
Всего часов	108	24	-		•	24	-	-	-	3	57

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.

Распределенная генерация. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ветроэнергетические установки (ВЭУ), высокоэффективные энергетические технологии (ГТУ и ПГУ).

Тема 2. Концепция малой энергетики и ее виды.

Главные факторы, стимулирующие развитие распределенной генерации. Сущность и особенности малой генерации. Классификация малой генерации. Возобновляемая энергетика: преимущества и недостатки.

Тема 3. Оценка перспектив развития малой генерации в РФ.

Обзор текущего состояния энергетики и основных перспектив развития малой генерации субъектов РФ. Биоэнергетика как наиболее универсальное направление развития малой энергетики в РФ.

Тема 4. Оборудование малой распределённой генерации.

Технологии распределённой генерации. Устройство и принцип работы ГТУ и ПГУ. Режимы работы генерирующего оборудования (параллельный, изолированный, смешанный). Риски электрических сетей и энергоблоков малой генерации при различных режимах работы.

Тема 5. Технико-экономическое обоснование ввода объектов малой генерации.

Нормативно-правовая и нормативно-техническая база ввода объектов малой генерации. Экономическая эффективность технологического направления. Краткая характеристика рассматриваемых предприятий (объектов) электрификации. Производство и реализация энергии. Детальная проработка технических решений и обоснование возможности возврата инвестиций.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графические задания, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине. Содержание СРС.

No	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо- емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Концепция малой энергетики и ее виды	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического материала (внеауд.СРС), выполнение лабораторных работ
2	Оценка перспектив развития малой генерации	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического материала, выполнение лабораторных работ, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Оборудование малой	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического
	распределённой генерации	Выполнение РГР	15	материала, выполнение лабораторных работ (внеауд. СРС)
4	Технико-экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	Выполнение ЛР	12	Анализ теоретического материала, выполнение лабораторных работ (внеауд.СРС)
	Всего часов		57	

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

6

Лабораторные занятия или коллоквиумы:

№	Наименование	Практические	Трудо	Формы и методы контроля	
	раздела (темы)	занятия или	емкость		
	дисциплины	коллоквиумы:	(в часах)	_	
1	Концепция малой энергетики и ее виды	Разработка имитационной модели электротехнической системы с распределенной генерацией	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.	
2	Оценка перспектив развития малой генерации	Исследование места распределенной генерация в электроэнергетике.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.	
3	Оборудование малой распределённой генерации	Исследование работы электротехнической системы с источниками распределенной генерации.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.	
4	Технико- экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	Рассмотрение целесообразности применения разработанных объектов распределенной генерации	12	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.	
	Всего часов		42		

Расчетно-графическая работа. «Расчет модели электротехнической системы с распределенной генерацией». Общие положения и требования по выполнению РГР

Выполнение расчетно-графических работ предусмотрено учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

- а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;
- б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;
- в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

Общая характеристика задания на РГР

Задание на расчетно-графическую работу имеет практический характер и предусматривает расчеты показателей объекта изучения дисциплины с использованием различных способов и методов по индивидуальным исходным данным.

Каждый студент выполняет свой индивидуальный вариант задания в зависимости от выбранного объекта территории исследования. Выполняет работу по предложенным алгоритмам и методикам, допускается творческий подход и изменение предложенных схем решения поставленного вопроса.

Выполненная и оформленная в соответствии с требованиями работа представляется студентом на проверку преподавателю в срок, не позднее установленного в графике контрольных точек СРС. По результатам проверки преподавателем назначается допуск к защите работы, с целью выявления степени самостоятельности выполнения задания, уровня освоенности материала, уровня сформированности компетенций или выдачи рекомендаций для устранения имеющихся в работе недостатков. В случае не допуска, выполненная на оценку «неудовлетворительно» РГР возвращается для доработки и исправления ошибок студенту.

При обнаружении факта дублирования чье-то работы преподаватель имеет право изменить вариант работы и потребовать от студента его выполнения в полном объеме.

Основополагающим в оценивании выполненной РГР является уровень ее защиты.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 (в 8 семестре) баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 21 баллов – за работу с 3 ошибками. 20 баллов – за работу с 4 ошибками. Работа, выполненная более чем с 4 ошибками, не оценивается.

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	18-19
71% - 80%	17-18
61% - 70%	15
51% - 60%	10
<50%	8

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Шарипова А.Р. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Энергосбережение». Нерюнгри, ТИ (ф) ЯГУ, 2010		

Методические указания размещены в СДО Moodle: http://moodle.nfygu.ru

Рейтинговый регламент по дисциплине:

$N_{\underline{o}}$	Вил выполняемой	Вид выполняемой учебной		Количество	Примечание
	работы		Количество баллов	баллов	
	(контролирующие м	иатериалы)	(min)	(max)	
	Испытания /	Время, час			
	Формы СРС				
1	Лабораторные	42	40	50	знание теории;
	занятие				выполнение
					практической работы
2	Расчетно-	15	20	30	D THE MAILION DATA
	графическая работа	13	20	30	в письменном виде,
	1 1 1				индивидуальные
	(РГР)				задания
	_				
4	- Зачет			20	
	Итого:	57	60	100	

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых	Показатель оценивания	Уровни	Критерии оценивания	Оценка
компетенций	(по п.1.2.РПД)	освоения	(дескрипторы)	
ПК-2.1	знать: физические основы	Высокий	Дан полный,	Отлично
Демонстрирует	формирования режимов		развернутый ответ на	(зачтено)
знания организации	электропотребления,		поставленный вопрос,	
технического	методы и практические		показана совокупность	
обслуживания,	приемы расчета		осознанных знаний по	
диагностики и	электрических нагрузок		дисциплине, доказательно раскрыты	
ремонта	отдельных элементов и		основные положения	
электротехнического	систем электроснабжения в		вопросов; в ответе	
И	целом, методы выбора и		прослеживается четкая	
электроэнергетическ	расстановки		структура, логическая	
ого оборудования;	компенсирующих и		последовательность,	
ПК-2.2 Определяет	регулирующих устройств;		отражающая сущность	
последовательность	уметь: рассчитывать		раскрываемых	
необходимых	интегральные		понятий, теорий,	
действий при	характеристики режимов,		явлений. Знание по предмету	
выполнении работ	показатели качества		демонстрируется на	
по эксплуатации	электроэнергии, показатели		фоне понимания его в	
электротехнического	уровня надежности		системе данной науки	
И	электроснабжения;		и междисциплинарных	
электроэнергетическ	уметь: составлять		связей. Ответ изложен	
ого оборудования;	расчетные схемы		полностью с	
ПК-2.4 Применяет	замещения для расчета		использованием	
методы и	интегральных		современной	
технические	характеристик режимов,		терминологии. Могут	
средства	показателей качества		быть допущены	
эксплуатационных	электроэнергии,		недочеты в определении понятий,	
испытаний,	надежности;		исправленные	
диагностики и	получить: навыки		студентом	
ремонта	практического выбора		самостоятельно в	
электроэнергетическ	параметров оборудования		процессе ответа. В	
			лабораторном задании	

ого оборудования	систем электроснабжения и		может быть допущена 1 фактическая ошибка.	
	выбора параметров	Базовый	Дан полный,	Хорошо
	регулирующих и	разовыи	развернутый ответ на	(зачтено)
	компенсирующих		поставленный вопрос,	(sa freno)
	устройств, схем		показано умение	
	электроснабжения		выделить	
	объектов различного		существенные и	
	назначения.		несущественные	
			признаки, причинно-	
			следственные связи.	
			Ответ четко	
			структурирован,	
			логичен, изложен	
			полностью с	
			использованием	
			современной	
			терминологии. Могут	
			быть допущены 2-3	
			неточности или	
			незначительные	
			ошибки, исправленные	
			студентом с помощью	
			преподавателя. В	
			лабораторном задании	
			могут быть допущены	
			2-3 фактические ошибки.	
		Мини-		Vzanzaznagumaz
			Дан недостаточно полный и недостаточно	Удовлетворител
		мальный		ьно (зачтено)
			развернутый ответ. Логика и	
			последовательность	
			изложения имеют	
			нарушения. Допущены	
			ошибки в раскрытии	
			понятий, употреблении	
			терминов. Студент не	
			способен	
			самостоятельно	
			выделить	
			существенные и	
			несущественные	
			признаки и причинно-	
			следственные связи. В	
			ответе отсутствуют	
			выводы. Умение	
			раскрыть значение	
			обобщенных знаний не	
			показано. Речевое	
			оформление требует	
			поправок, коррекции. В	
			лабораторном задании могут быть допущены	
			4-5 фактических	
			ошибок.	
		Не		Неуповнетвория
		освоены	Ответ представляет собой разрозненные	Неудовлетворит ельно
		освосны	знания с	ельно (незачтено)
			существенными	(пезачтено)
			ошибками по вопросу.	
			Присутствуют	
			фрагментарность,	
		İ	фрагментарность,	

нелогичность
изложения. Студент не
осознает связь
обсуждаемого вопроса
по билету с другими
объектами
дисциплины.
Отсутствуют выводы,
конкретизация и
доказательность
изложения. Речь
неграмотная,
терминология не
используется.
Дополнительные и
уточняющие вопросы
преподавателя не
приводят к коррекции
ответа студента. В
лабораторном задании
допущено более 5
фактических ошибок.
или Ответ на вопрос
полностью отсутствует
или Отказ от ответа

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы).

- 1. Распределенная генерация.
- 2. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).
- 3. Высокоэффективные энергетические технологии (ГТУ и ПГУ).
- 4. Технологии распределённой малой энергетики: Газопоршневые электростанции.
- 5. Технологии распределённой малой энергетики: Газотурбинные электростанции.
- 6. Технологии распределённой малой энергетики: Микротурбинные электростанции.
- 7. Технологии распределённой малой энергетики: Тепловые насосы.
- 8. Технологии распределённой малой энергетики: Паровые котлы.
- 9. Технологии распределённой малой энергетики: Возобновляемая энергетика (солнечные батареи, ветровые генераторы).
- 10. Технологии распределённой малой энергетики: Топливные элементы.
- 11. Технологии распределённой малой энергетики: Когенерационные установки (КГУ).
- 12. Цели, предпосылки и условия объединение на параллельную работу.
- 13. Факторы увеличения темпов роста и емкости рынка малой генерации.
- 14. Способ параллельной работы малой генерации в распределительной электрической сети
- 15. Перспективные технологии малой генерации в России.
- 16. Возобновляемая энергетика: преимущества и недостатки.
- 17. Устройство и принцип работы ГТУ и ПГУ.
- 18. Режимы работы генерирующего оборудования (параллельный, изолированный, смешанный).
- 19. Риски электрических сетей и энергоблоков малой генерации при различных режимах работы.
- 20. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база ввода объектов малой генерации.
- 21. Экономическая эффективность технологического направления.
- 22. Краткая характеристика рассматриваемых предприятий (объектов) электрификации.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения	Зачет принимается в устной форме, с учетом набранных балл
процедуры	в течении семестра.
Шкалы оценивания	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый
результатов	регламент по дисциплине РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 3

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ
	Основная литература		
1	Ковальчук Ю. Л. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом комплексе России / Ю. Л. Ковальчук // Энергетика. — 2006. — № 7. — С. 37-42.		30
	Дополнительная литерату	pa	
1	Ганжа, В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов [Электронный ресурс]: теория и практика энергосбережения / В.Л.Ганжа; ред. А.А. БарановойМинск: Белорусская наука, 2007452 с.		5
2	Белей, В.Ф. Экологические аспекты энергетики: монография / В. Ф. Белей, В. А. Шкицкий; КГТУ Калининград: КГТУ, 200482 с.		6
3	Ковалев А. А. Возможные пути повышения энергетической эффективности биогазовой установки / А. А. Ковалев, Д. А. Ковалев // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – № 4. – С. 36-41.		5
4	Проскурякова Л. Н. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л. Н. Проскурякова, Г. В. Ермоленко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 с.		5
5	Теплотехника: Учеб для вузов/В.Н.Луканин, М.Г.Шатров, Г.М.Камфер и др.; Под ред. В.Н.Луканина2-е изд., перерабМ.: Высш. шк., 2006671 с.		5
6	Соломонов М. П. Эффективность биогазовых установок в условиях Республики Саха (Якутия) / М. П. Соломонов // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 32. – С. 48-53.		5
7	Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. — 2-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006. — 540 с.: ил.		5

-

 $^{^3}$ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

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

- 1) Задачи по электроснабжению https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/2016/sistemy-elektrosnabzheniya/
- 2) Справочная интерактивная система по проектированию электроснабжения https://project-energy-ken.ru/literatura/
- 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/ п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	ауд №А503	Доска (1 шт.), комплект мебели (25 шт.), стол 1-тумбовый (1 шт.), стул (1 шт.), проектор (1 шт.), компьютер в комплекте Пентиум 4 (монитор 19") (1 шт.), экран (1 шт.).
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 511	Компьютер, доступ к интернет

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения - Windows 7, пакет MS Office 2013, MS Visio 2013, ZOOM, Matlab.

10.3. Перечень информационных справочных систем Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация объектов малой генерации

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой,
			подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация объектов малой генерации

Трудоемкость <u>3</u> з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины: актуальность развития малой генерации в России как дополнение к существующей централизованной энергетике. Целесообразность эксплуатации объектов с учетом климатических особенностей страны. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии; энергосбережение и экология; нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.

Краткое содержание дисциплины: понятие «распределенная генерация», предпосылки и тенденции развития распределённой генерации в мире и в России, область применения, технологии распределённой генерации, преимущества и недостатки объектов малой генерации, микротурбинные установки, топливные элементы, проблемы подключения распределённых генераторов к единой сети, режимы работы автономных систем электроснабжения, экологические проблемы, сохранения окружающей среды.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты	Планируемые результаты обучения по дисциплине
освоения программы	
(содержание и коды	
компетенций)	
ПК-2.1 Демонстрирует	знать: динамику систем электроснабжения во времени для
знания организации	отдельных отраслей народного хозяйства; структуры и
технического	параметры систем электроснабжения; методы расчета
обслуживания,	электрических нагрузок; основы надежности
диагностики и ремонта	электроснабжения, технико-экономические методы анализа
электротехнического и	систем электроснабжения; нормативные требования к
электроэнергетического	качеству напряжения, методы и средства
оборудования; ПК-2.2	кондиционирования напряжения; вопросы регулирования
Определяет	потребления и учет энергоресурсов;
последовательность	уметь: правильно учитывать требования производства к
необходимых действий при	системе электроснабжения, определять расчетные нагрузки;
выполнении работ по	анализировать полученные результаты и давать им
эксплуатации	сравнительную технико-экономическую характеристику, по
электротехнического и	надежности, эксплуатационной пригодности, удобству
электроэнергетического	монтажа и ремонта; разрабатывать и оформлять чертежно-
оборудования; ПК-2.4	техническую документацию и пояснительные записки в
Применяет методы и	соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов;
технические средства	владеть: навыками проектирования схем электроснабжения с
эксплуатационных	учетом принятых и утвержденных требований к
испытаний, диагностики и	проектированию.
ремонта	
электроэнергетического	
оборудования	

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование	Семестр	Индексы и наименования учебных дисципли		
	дисциплины	изучения	(модулей), практик		
	(модуля), практики		на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой	
Б1.В.ДВ.05.	Эксплуатация	8	Б1.О.22	Б2.В.04(Пд)	
01	объектов малой		Электрические и	Производственная	
	генерации		электронные	преддипломная	
			аппараты	практика	
			Б1.В.06.04	Б3.01 (Д) Подготовка к	
			Электроснабжение потребителей и	процедуре защиты и защита выпускной	
			режимы	квалификационной	
				работы	

1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана (гр. БП-ЭО-20):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация			
	объектов малой гене	ерации		
Курс изучения	4			
Семестр(ы) изучения	8			
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	заче	eT .		
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	8 cer	М.		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 3E	T		
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	3		
№1. Контактная работа обучающихся с	Объем аудиторной	В т.ч. с		
преподавателем (КР), в часах:	работы,	применением		
	в часах	ДОТ или $ЭО^1$, в		
		часах		
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	51	-		
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	24	-		
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	24	-		
- семинары (практические занятия,		-		
коллоквиумы т.п.)				
- лабораторные работы	24	10		
- практикумы	-	-		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы,	3	-		
консультации)				
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	57			
(в часах)				
№3. Количество часов на экзамен (при наличии	-			
экзамена в учебном плане)				

_

 $^{^{1}}$ Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всег			Конта	ктная	я рабо	ота, в	часах	ζ.		Часы
	О										CPC
	часов										
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Введение. Основные понятия и определения.	2	2	-		-		-	-	-	-	
Концепция малой энергетики и ее виды	20	4				6					10 (ЛР)
Оценка перспектив развития малой генерации	23	6	-		-	6	-	-	-	1	10 (ЛР)
Оборудование малой распределённой генерации	38	6				6	-	-	-	1	10 (ЛР) 15(РГР)
Технико- экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	25	6				6	-	-	-	1	12 (ЛР)
Зачет	_	_	-	-	-	_	-	-	-	-	-
Всего часов	108	24	-		•	24	-	-	-	3	57

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.

Распределенная генерация. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ветроэнергетические установки (ВЭУ), высокоэффективные энергетические технологии (ГТУ и ПГУ).

Тема 2. Концепция малой энергетики и ее виды.

Главные факторы, стимулирующие развитие распределенной генерации. Сущность и особенности малой генерации. Классификация малой генерации. Возобновляемая энергетика: преимущества и недостатки.

Тема 3. Оценка перспектив развития малой генерации в РФ.

Обзор текущего состояния энергетики и основных перспектив развития малой генерации субъектов РФ. Биоэнергетика как наиболее универсальное направление развития малой энергетики в РФ.

Тема 4. Оборудование малой распределённой генерации.

Технологии распределённой генерации. Устройство и принцип работы ГТУ и ПГУ. Режимы работы генерирующего оборудования (параллельный, изолированный, смешанный). Риски электрических сетей и энергоблоков малой генерации при различных режимах работы.

Тема 5. Технико-экономическое обоснование ввода объектов малой генерации.

Нормативно-правовая и нормативно-техническая база ввода объектов малой генерации. Экономическая эффективность технологического направления. Краткая характеристика рассматриваемых предприятий (объектов) электрификации. Производство и реализация энергии. Детальная проработка технических решений и обоснование возможности возврата инвестиций.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графические задания, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине. Содержание СРС.

No	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо- емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Концепция малой энергетики и ее виды	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического материала (внеауд.СРС), выполнение лабораторных работ
2	Оценка перспектив развития малой генерации	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического материала, выполнение лабораторных работ, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Оборудование малой	Выполнение ЛР	10	Анализ теоретического
	распределённой генерации	Выполнение РГР	15	материала, выполнение лабораторных работ (внеауд. СРС)
4	Технико-экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	Выполнение ЛР	12	Анализ теоретического материала, выполнение лабораторных работ (внеауд.СРС)
	Всего часов		57	

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

6

Лабораторные занятия или коллоквиумы:

№	Наименование	Практические	Трудо	Формы и методы
	раздела (темы)	занятия или	емкость	контроля
	дисциплины	коллоквиумы:	(в часах)	_
1	Концепция малой энергетики и ее виды	Разработка имитационной модели электротехнической системы с распределенной генерацией	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Оценка перспектив развития малой генерации	Исследование места распределенной генерация в электроэнергетике.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3	Оборудование малой распределённой генерации	Исследование работы электротехнической системы с источниками распределенной генерации.	10	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
4	Технико- экономическое обоснование ввода объектов малой генерации	Рассмотрение целесообразности применения разработанных объектов распределенной генерации	12	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		42	

Расчетно-графическая работа. «Расчет модели электротехнической системы с распределенной генерацией». Общие положения и требования по выполнению РГР

Выполнение расчетно-графических работ предусмотрено учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

- а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;
- б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;
- в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

Общая характеристика задания на РГР

Задание на расчетно-графическую работу имеет практический характер и предусматривает расчеты показателей объекта изучения дисциплины с использованием различных способов и методов по индивидуальным исходным данным.

Каждый студент выполняет свой индивидуальный вариант задания в зависимости от выбранного объекта территории исследования. Выполняет работу по предложенным алгоритмам и методикам, допускается творческий подход и изменение предложенных схем решения поставленного вопроса.

Выполненная и оформленная в соответствии с требованиями работа представляется студентом на проверку преподавателю в срок, не позднее установленного в графике контрольных точек СРС. По результатам проверки преподавателем назначается допуск к защите работы, с целью выявления степени самостоятельности выполнения задания, уровня освоенности материала, уровня сформированности компетенций или выдачи рекомендаций для устранения имеющихся в работе недостатков. В случае не допуска, выполненная на оценку «неудовлетворительно» РГР возвращается для доработки и исправления ошибок студенту.

При обнаружении факта дублирования чье-то работы преподаватель имеет право изменить вариант работы и потребовать от студента его выполнения в полном объеме.

Основополагающим в оценивании выполненной РГР является уровень ее защиты.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 (в 8 семестре) баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 21 баллов – за работу с 3 ошибками. 20 баллов – за работу с 4 ошибками. Работа, выполненная более чем с 4 ошибками, не оценивается.

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	18-19
71% - 80%	17-18
61% - 70%	15
51% - 60%	10
<50%	8

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Шарипова А.Р. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Энергосбережение». Нерюнгри, ТИ (ф) ЯГУ, 2010		

Методические указания размещены в СДО Moodle: http://moodle.nfygu.ru

Рейтинговый регламент по дисциплине:

$N_{\underline{o}}$	Вид выполняемой учебной		Количество	Количество	Примечание
	работы		баллов	баллов	
	(контролирующие материалы)		(min)	(max)	
	Испытания /	Время, час			
	Формы СРС				
1	Лабораторные	42	40	50	знание теории;
	занятие				выполнение
					практической работы
2	Расчетно-	15	20	30	D THE MAILION DATA
2	графическая работа	13	20	30	в письменном виде,
	1 1 1				индивидуальные
	(РГР)				задания
<u> </u>	_				
4	Зачет	-		20	
	Итого:	57	60	100	

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых	Показатель оценивания	Уровни	Критерии оценивания	Оценка
компетенций	(по п.1.2.РПД)	освоения	(дескрипторы)	
ПК-2.1	знать: физические основы	Высокий	Дан полный,	Отлично
Демонстрирует	формирования режимов		развернутый ответ на	(зачтено)
знания организации	электропотребления,		поставленный вопрос,	
технического	методы и практические		показана совокупность	
обслуживания,	приемы расчета		осознанных знаний по	
диагностики и	электрических нагрузок		дисциплине, доказательно раскрыты	
ремонта	отдельных элементов и		основные положения	
электротехнического	систем электроснабжения в		вопросов; в ответе	
И	целом, методы выбора и		прослеживается четкая	
электроэнергетическ	расстановки		структура, логическая	
ого оборудования;	компенсирующих и		последовательность,	
ПК-2.2 Определяет	регулирующих устройств;		отражающая сущность	
последовательность	уметь: рассчитывать		раскрываемых	
необходимых	интегральные		понятий, теорий, явлений. Знание по	
действий при	характеристики режимов,		явлений. Знание по предмету	
выполнении работ	показатели качества		демонстрируется на	
по эксплуатации	электроэнергии, показатели		фоне понимания его в	
электротехнического	уровня надежности		системе данной науки	
И	электроснабжения;		и междисциплинарных	
электроэнергетическ	уметь: составлять		связей. Ответ изложен	
ого оборудования;	расчетные схемы		полностью с	
ПК-2.4 Применяет	замещения для расчета		использованием	
методы и	интегральных		современной	
технические	характеристик режимов,		терминологии. Могут быть допущены	
средства	показателей качества		недочеты в	
эксплуатационных	электроэнергии,		определении понятий,	
испытаний,	надежности;		исправленные	
диагностики и	получить: навыки		студентом	
ремонта	практического выбора		самостоятельно в	
электроэнергетическ	параметров оборудования		процессе ответа. В	
			лабораторном задании	

6			<i></i>	
ого оборудования	систем электроснабжения и		может быть допущена 1 фактическая ошибка.	
	выбора параметров	Базовый	Дан полный,	Хорошо
	регулирующих и	Базовый	развернутый ответ на	(зачтено)
	компенсирующих		поставленный вопрос,	(sa freno)
	устройств, схем		показано умение	
	электроснабжения		выделить	
	объектов различного		существенные и	
	назначения.		несущественные	
			признаки, причинно-	
			следственные связи.	
			Ответ четко	
			структурирован,	
			логичен, изложен	
			полностью с	
			использованием	
			современной	
			терминологии. Могут	
			быть допущены 2-3	
			неточности или	
			незначительные	
			ошибки, исправленные	
			студентом с помощью	
			преподавателя. В	
			лабораторном задании	
			могут быть допущены	
			2-3 фактические ошибки.	
		Мини-		Vzanzaznagumaz
		мальный	Дан недостаточно полный и недостаточно	Удовлетворител ьно (зачтено)
		мальныи		ьно (зачтено)
			развернутый ответ. Логика и	
			последовательность	
			изложения имеют	
			нарушения. Допущены	
			ошибки в раскрытии	
			понятий, употреблении	
			терминов. Студент не	
			способен	
			самостоятельно	
			выделить	
			существенные и	
			несущественные	
			признаки и причинно-	
			следственные связи. В	
			ответе отсутствуют	
			выводы. Умение	
			раскрыть значение	
			обобщенных знаний не	
			показано. Речевое	
			оформление требует	
			поправок, коррекции. В	
			лабораторном задании	
			могут быть допущены 4-5 фактических	
			4-5 фактических ошибок.	
		Не	i e	Неуповнетворит
			1	Неудовлетворит
		освоены	1 1	ельно
				(незачтено)
			существенными	
			ошибками по вопросу. Присутствуют	
		l	фрагментарность,	

нелогичность
изложения. Студент не
осознает связь
обсуждаемого вопроса
по билету с другими
объектами
дисциплины.
Отсутствуют выводы,
конкретизация и
доказательность
изложения. Речь
неграмотная,
терминология не
используется.
Дополнительные и
уточняющие вопросы
преподавателя не
приводят к коррекции
ответа студента. В
лабораторном задании
допущено более 5
фактических ошибок.
или Ответ на вопрос
полностью отсутствует
или Отказ от ответа

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы).

- 1. Распределенная генерация.
- 2. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).
- 3. Высокоэффективные энергетические технологии (ГТУ и ПГУ).
- 4. Технологии распределённой малой энергетики: Газопоршневые электростанции.
- 5. Технологии распределённой малой энергетики: Газотурбинные электростанции.
- 6. Технологии распределённой малой энергетики: Микротурбинные электростанции.
- 7. Технологии распределённой малой энергетики: Тепловые насосы.
- 8. Технологии распределённой малой энергетики: Паровые котлы.
- 9. Технологии распределённой малой энергетики: Возобновляемая энергетика (солнечные батареи, ветровые генераторы).
- 10. Технологии распределённой малой энергетики: Топливные элементы.
- 11. Технологии распределённой малой энергетики: Когенерационные установки (КГУ).
- 12. Цели, предпосылки и условия объединение на параллельную работу.
- 13. Факторы увеличения темпов роста и емкости рынка малой генерации.
- 14. Способ параллельной работы малой генерации в распределительной электрической сети
- 15. Перспективные технологии малой генерации в России.
- 16. Возобновляемая энергетика: преимущества и недостатки.
- 17. Устройство и принцип работы ГТУ и ПГУ.
- 18. Режимы работы генерирующего оборудования (параллельный, изолированный, смешанный).
- 19. Риски электрических сетей и энергоблоков малой генерации при различных режимах работы.
- 20. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база ввода объектов малой генерации.
- 21. Экономическая эффективность технологического направления.
- 22. Краткая характеристика рассматриваемых предприятий (объектов) электрификации.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения	Зачет принимается в устной форме, с учетом набранных балл
процедуры	в течении семестра.
Шкалы оценивания	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый
результатов	регламент по дисциплине РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 3

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ
	Основная литература		
1	Ковальчук Ю. Л. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом комплексе России / Ю. Л. Ковальчук // Энергетика. — 2006. — № 7. — С. 37-42.		30
	Дополнительная литерату	pa	
1	Ганжа, В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов [Электронный ресурс]: теория и практика энергосбережения / В.Л.Ганжа; ред. А.А. БарановойМинск: Белорусская наука, 2007452 с.		5
2	Белей, В.Ф. Экологические аспекты энергетики: монография / В. Ф. Белей, В. А. Шкицкий; КГТУ Калининград: КГТУ, 200482 с.		6
3	Ковалев А. А. Возможные пути повышения энергетической эффективности биогазовой установки / А. А. Ковалев, Д. А. Ковалев // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – № 4. – С. 36-41.		5
4	Проскурякова Л. Н. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л. Н. Проскурякова, Г. В. Ермоленко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 с.		5
5	Теплотехника: Учеб для вузов/В.Н.Луканин, М.Г.Шатров, Г.М.Камфер и др.; Под ред. В.Н.Луканина2-е изд., перерабМ.: Высш. шк., 2006671 с.		5
6	Соломонов М. П. Эффективность биогазовых установок в условиях Республики Саха (Якутия) / М. П. Соломонов // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 32. – С. 48-53.		5
7	Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. — 2-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006. — 540 с.: ил.		5

-

 $^{^3}$ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

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

- 1) Задачи по электроснабжению https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/2016/sistemy-elektrosnabzheniya/
- 2) Справочная интерактивная система по проектированию электроснабжения https://project-energy-ken.ru/literatura/
- 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/ п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	ауд №А503	Доска (1 шт.), комплект мебели (25 шт.), стол 1-тумбовый (1 шт.), стул (1 шт.), проектор (1 шт.), компьютер в комплекте Пентиум 4 (монитор 19") (1 шт.), экран (1 шт.).
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 511	Компьютер, доступ к интернет

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения - Windows 7, пакет MS Office 2013, MS Visio 2013, ZOOM, Matlab.

10.3. Перечень информационных справочных систем Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Эксплуатация объектов малой генерации

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой,
			подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.