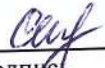
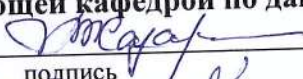


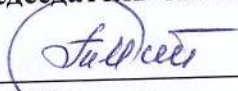
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по магистерской программе «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе».

Разработчик  Гаджиева С.М. к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 15 » 09 20 21 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 Хазамова М.А., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 15 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ от 16.09.2021 года, протокол № 1.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТВТиЭ от 17.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета направления (специальности)
 Исабекова Т.И., к-ф.м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 17 » 09 20 21 г.

И.о. проректора по учебной работе  Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» является формирование знаний о возможностях использования энергии возобновляемых источниках (ВИЭ) и режимах работы установок на базе ВИЭ в различных системах энергоснабжения потребителей.

Задачи дисциплины: в результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- виды возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, перспективы и особенности использования, их роль в общем производстве энергии;
- характеристики водохранилищ и гидротехнических сооружений;
- состав электрической части гидроэлектростанций (ГЭС);
- категории запасов геотермальной энергии;
- солнечную энергетику;
- развитие ветроэнергетики в России и в мире;
- общую характеристику потребителей электрической энергии;
- способы расчета энергопотребления;
- суточные, недельные, сезонные и годовые графики нагрузки, их показатели.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» основывается на изучении дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии», «Современные проблемы энергетики», «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» является основой при изучении дисциплины «Проектирование систем электроснабжения с ВИЭ».

Основными видами занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме. Основным видом рубежного контроля знаний является экзамен.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики»

В результате освоения дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» обучающийся по направлению подготовки **13.04.02. – «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе – «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе»,** в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1.</p> <p>Знает: методы системного и критического анализа при оценке использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в электроэнергетике;</p> <p>УК-1.2.</p> <p>Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций при оценке использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в электроэнергетике;</p> <p>УК-1.3.</p> <p>Владеет: методиками постановки цели в области оценки валового потенциала геотермальных ресурсов, валового потенциала солнечной энергии региона, валового потенциала ветровой энергии региона</p>
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-2.1.</p> <p>Знает: современные методы исследования установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики;</p> <p>ОПК-2.2.</p> <p>Умеет: применять современные методы исследования для проектирования электроэнергетических установок и оценивания, представления результатов выполненной работы;</p> <p>ОПК-2.3.</p> <p>Владеет: навыками использования современных методов исследования, самостоятельной постановки и решения задач планирования, анализа и оценки режимов работы энергетических установок</p>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	4/144	4/144
Лекции, час	17	9	6
Практические занятия, час	17	9	6
Лабораторные занятия, час	34	17	12
Самостоятельная работа, час	40	73	111
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов на контроль)	36 часов (экзамен)	36 часов (экзамен)	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Лекция 1. Тема: «Введение»</p> <p>1. Основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НиВИЭ). Причины использования НиВИЭ в мире.</p> <p>2. Общая оценка использования НиВИЭ в России.</p> <p>3. Барьеры и препятствия на пути использования НиВИЭ. Ресурсы России по использованию НиВИЭ.</p>	2	2	4	4	3	3		8	2	2		12
2	<p>Лекция 2. Тема: «Гидроэнергетические установки»</p> <p>1. Комплексное использование водных ресурсов.</p> <p>2. Расчеты годичного и многолетнего регулирования стока. Расчетные схемы регулирования стока.</p> <p>3. Многолетнее и годичное регулирование стока комплексным методом.</p>	2	2	4	4				8				12
3	<p>Лекция 3. Тема: «Гидроэнергетические установки»</p> <p>1. Основы выбора мощности ГЭС и ГАЭС.</p> <p>2. Постановка и методы решения задачи</p>	2	2	4	4			4	8			4	12

	<p>оптимизации режимов различных типов ГЭС при работе на автономного и объединенного потребителя.</p> <p>3. Гидравлическое аккумулирование энергии гидроэлектростанции.</p>												
4	<p>Лекция 4. Тема: «Гидроэнергетические установки»</p> <p>1. Особенности оптимизации краткосрочных и длительных режимов работы ГЭУ. Особенности расчетов режимов каскадов гидроэлектростанций.</p> <p>2. Неустановившиеся режимы гидроэлектростанций.</p> <p>3. Приливные и волновые электростанции. Методы расчета и оптимизации режимов приливных и волновых электростанций.</p> <p>4. Особенности расчета режимов энергокомплексов в составе разных типов энергоустановок с накопителями энергии.</p>	2	2	4	8	3	3		9	2	2		15
5	<p>Лекция 5. Тема: «Ветровые установки»</p> <p>1. Режимы использования ветровых электростанций.</p> <p>2. Методы расчета режимов ветровых энергоустановок и электростанций при работе на автономного и объединенного потребителя.</p>	2	2	4	4			4	8				12

6	Лекция 6. Тема: «Солнечные установки» 1. Режимы использования солнечных электростанций. 2. Методы расчета режимов солнечных энергоустановок и электростанций при работе на автономного и объединенного потребителя.	2	2	4	4			4	8			4	12
7	Лекция 7. Тема: «Геотермальные установки» 1. Геотермальная энергетика. Распространенность источников геотермальной энергетике в мире и России. 2. Методы расчета режимов геотермальных энергоустановок.	2	2	4	4	3	3		8	2	2		12
8	Лекция 8. Тема: «Биоэнергетические установки» 1. Биоэнергетика. Виды источников биоэнергии, используемые в мире и в России. 2. Методы расчета режимов биоэнергетических установок.	2	2	4	4				8				12
9	Лекция 9. Тема: «Потребление электрической энергии» 1. Общая характеристика потребителей электрической энергии. 2. Структура потребления электрической энергии России.	1	1	2	4			5	8			4	12

<p>3. Способы расчета энергопотребления.</p> <p>4. Графики потребления электроэнергии.</p> <p>5. Суточные, недельные, сезонные и годовые графики нагрузки, их показатели.</p>												
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>	<p>Входная конт, работа</p> <p>1 аттестация 1-3 тема</p> <p>2 аттестация 4-6 тема</p> <p>3 аттестация 7-8 тема</p>								<p>Входная конт. работа;</p> <p>Контрольная работа</p>			
<p>Форма промежуточной аттестации за 1 семестр</p>	<p>экзамен</p> <p>(13ЕТ-36ч на контроль)</p>				<p>экзамен</p> <p>(13ЕТ-36ч на контроль)</p>				<p>экзамен</p> <p>(9 часов на контроль)</p>			
<p>Итого:</p>	17	17	34	40	9	9	17	73	6	6	12	111

4.2.Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (практического, семинарского занятия)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Расчет потенциала ВИЭ для заданного региона.	2	3	2	1,8
2	Лекция №2	Обобщенные методы расчета многолетнего регулирования стока.				1,8
3	Лекция №3	Табличный расчет регулирования стока. Регулирование стока по диспетчерскому графику.	2			1,6,7
4	Лекция №4	Расчет режимов энергокомплексов в составе разных типов энергоустановок с накопителями энергии.	2	3	2	1,8
5	Лекция №5	Расчеты эффективности ветроэнергетических установок на территории России.	2			1,7
6	Лекция №6.	Расчеты эффективности солнечных установок на территории России.	2			1,5
7	Лекция №7	Методы расчета режимов геотермальных энергоустановок.	2	3	2	1,2,7
8	Лекция №8	Методы расчета режимов биоэнергетических установок.	2			1,2,6

9	Лекция №9	Способы расчета энергопотребления.	1			1,2,5,6,7
Итого:			17	9	6	

4.2.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (практического, семинарского занятия)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Исследование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	4	6	4	1,8
2	Лекция №2	Исследование напорных характеристик гидроэнергетических установок.	4			1,8
3	Лекция №3	Исследование модели водохранилища ГЭС.	4			1,6,7
4	Лекция №4	Исследование режимов работы микроГЭС.	4	6	4	1,8
5	Лекция №5	Исследование режимов работы ветроэнергетической установки.	4			1,7
6	Лекция №6.	Исследование режимов работы фотоэлектрических установок.	4			1,5
7	Лекция №7	Исследование режимов работы геотермальных установок.	4	5	4	1,2,7
8	Лекция №8	Изучение технологий производства биогаза и конструкций биогазовых установок.	4			1,2,6

9	Лекция №9	Исследование суточных графиков электрических нагрузок.	2			1,2,5,6,7
Итого:			34	17	12	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Ресурсы России по использованию НиВИЭ.	4	41	63	1,8	Устный опрос
2	Многолетнее и годичное регулирование стока комплексным методом.	4			1,7,8	Устный опрос
3	Гидравлическое аккумулирование энергии гидроэлектростанции.	4			1,6,7,8	Рефераты
4	Методы расчета и оптимизации режимов приливных и волновых электростанций.	4			1,7,8	Рефераты
5	Особенности расчета режимов энергокомплексов в составе разных типов энергоустановок с накопителями энергии.	4			1,6	Рефераты
6	Методы расчета режимов ветровых энергоустановок и электростанций при работе на автономного и объединенного потребителя.	4	32	48	1,5	Устный опрос
7	Методы расчета режимов солнечных энергоустановок и электростанций при работе на автономного и объединенного потребителя.	4			1,2,7,8	Рефераты
8	Методы расчета режимов геотермальных энергоустановок.	4			1,2,7,8	Устный опрос
9	Методы расчета режимов биоэнергетических установок.	4			1,2,5,6,7,8	Устный опрос

10	Суточные, недельные, сезонные и годовые графики нагрузки, их показатели.	4			1,2,7,8	Устный опрос
Итого:		40	73	111		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой



(подпись)

Шеинко М.В. (ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК, ПЗ, ЛБ	Использование вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии. Энергоаудит : учебное пособие (курс лекций).	Стоянов Н. И., Смирнов, С. С. Смирнова А. В.	Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. - 121 с.	IPR BOOKS	iprbookshop.ru/92693.html.
2	ЛК, ПЗ, ЛБ	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.	Губин В. Е. [и др.]	Томск : Томский политехнический университет, 2019. - 152 с.	IPR BOOKS	iprbookshop.ru/96109.html.
3	ЛК, ПЗ, ЛБ	Основы биоэнергетики : учебное пособие.	Дворецкий Д. С., Темнов М. С., Акулинин Е. И. [и др.].	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 82 с.	IPR BOOKS	iprbookshop.ru/94359.html.
Дополнительная						
4	ЛК, ПЗ, ЛБ	Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям.	Безруких П. П.	Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. - 272 с.	IPR BOOKS	iprbookshop.ru/3686.html.

5	ЛК, ПЗ, ЛБ	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.	Чуенкова И. Ю.	Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 148 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 63104.html.
6	ЛК, ПЗ, ЛБ	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.	Губарев В. Я., Арзамасцев А. Г.	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. -72 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 55117.html.
7	ЛК, ПЗ, ЛБ	Использование возобновляемой энергии : учебное пособие.	Елистратов В. В.	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2010. - 225 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 43948.html.
Интернет- ресурсы					
8	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)				

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Режимы использования установок нетрадиционной возобновляемой энергетики» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
 - компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
 - аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- учебная аудитория №438 (УЛК1, ФМП) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Интерактивная доска SMARTboard, учебно-наглядные пособия. Для проведения практических и лабораторных занятий используется стенды в лаборатории №329 факультета КТВТиЭ. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)