

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Нетрадиционные способы производства электроэнергии

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Гарганеев А.Г.
	Ляпунов Д. Ю.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Нетрадиционные способы производства электроэнергии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Нетрадиционные способы производства электроэнергии	3	ПК(У)-3	Способен разрабатывать, реализовывать и осуществлять контроль выполнения технических и организационных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности	И.ПК(У)-3.4	Организует проведение контроля современными неразрушающими физическими методами качества ремонтных, монтажных работ на действующих, ремонтируемых и вновь сооружаемых нетрадиционных источников энергии	И.ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками проведения ревизии и технического освидетельствования электрооборудования
						И.ПК(У)-3.1У1	Умеет проводить ревизии и технические освидетельствования, экспертизу промышленной безопасности и анализ поднадзорного электрооборудования
						И.ПК(У)-3.1З1	Знает технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации электрооборудования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Выполнять анализ вариантов построения системы электроснабжения и выбор рациональных вариантов	И.ПК(У)-3.4	Разделы 1, 2	Защита лабораторных работ, тесты
РД 2	Применять системы стабилизации режимов работы малых электростанций возобновляемой энергетики	И.ПК(У)-3.4	Разделы 2, 3	Защита лабораторных работ, тесты
РД 3	Учитывать особенности возобновляемой электроэнергетики при разработке технических решений	И.ПК(У)-3.4	Раздел 4	Защита лабораторных работ, тесты

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	1. На базе каких элементов реализована солнечная панель? 2. Какова максимальная мощность ветроэнергетической установки? 3. Как обеспечивается сопряжения генератора с энергосистемой? 4. Каковы единицы измерения активной, реактивной, полной мощности? 5. Назовите методы повышения качества напряжения, вырабатываемой малой ГЭС. 6. Как определяется эффективность применения того или иного возобновляемого источника энергии в определённом регионе России?
2.	Тест	Вопросы: 1. Выберите правильный вариант продолжения предложения. Инфракрасное излучение – это _____ а) ультрафиолетовое излучение; б) тепловое излучение; в) видимое излучение. 2. Отметьте галочкой те химические элементы, которые входят в состав солнечных батарей. ☐ кремний; ☐ мышьяк; ☐ галлий; ☐ железо; ☐ водород; ☐ алюминий; ☐ углерод. 3. Выберите правильный ответ. Сколько лопастей обычно имеют крыльчатые ветроэнергетические установки, применяемые в мире? ☐ 2...3; ☐ 3...5; ☐ 1...2.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторной работы	В ходе выполнения лабораторной работы, обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать: 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 3,5...4 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2,2...3,5 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено. 2. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной форме в аудитории. Критерии оценки защиты лабораторной работы: • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 4...5 балла. • Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 3,5...3,9 балла. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 2,8...3,4 балла.
2.	Тест	Тесты организуются 2-мя способами: 1. Тест проводится в рамках лекционного занятия. Каждый студент получает задания в виде распечатанных листов. По истечении времени, отведённого на тест (полчаса) обучающийся сдаёт тестовое задание на проверку преподавателю. Преподаватель оценивает качество выполнения задания. 2. Тест проводится в рамках онлайн-курса «Нетрадиционные способы производства электроэнергии» на платформе stud.lms.tpu.ru. В конце каждого раздела курса имеется контролирующий блок, содержащий тесты. По окончании изучения раздела каждый студент проходит предлагаемые онлайн-тесты, проверяемые автоматически. Результаты тестирования, отображённые в онлайн-курсе, преподаватель заносит к себе в журнал. Каждый вопрос оценивается по 0,5 балла. Тест считается выполненным, если студент набрал более 55%.
3.	Зачет	Зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. Зачет проставляется по результатам работы в семестре, при условии выполнения всех необходимых работ (лабораторные, текущее) и наборе 55 – 100 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2021/2022 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Нетрадиционные способы производства электроэнергии»</i> по направлению <i>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</i>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			3	з.е.
Неудовлетво рительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Выполнять анализ вариантов построения системы электроснабжения и выбор рациональных вариантов
РД2	Применять системы стабилизации режимов работы малых электростанций возобновляемой энергетики
РД3	Учитывать особенности возобновляемой электроэнергетики при разработке технических решений

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет
 (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	24	24
ТК1	Защита практической работы	8	16
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	8	24
ТК3	Тест	4	20
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	1	16
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ЭР1	Онлайн-лекция/тест	4	16
ИТОГО			16

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ДП1	Реферат / Оценка раздела реферата	4	12
ИТОГО			12

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Введение. Энергия солнца.	2		П	1	ОСН 1, ОСН 2		
			Практическое занятие 1. Физические величины в области энергетики.	2		П, ТК1	3	ОСН 2, ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Онлайн-лекция. Современные проблемы энергетики, роль энергосбережения и энергозамещения в их решении		2			ОСН 3		ВР 1
			Подготовка к практическому занятию 1		1					
2			Лабораторная работа 1. Моделирование солнечной панели.	2		П, ТК2	4	ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Онлайн-лекция. Введение в нетрадиционные и возобновляемые источники энергии		3				ЭР 1	
			Реферат: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (часть 1)		2	ДП1	3	ОСН 1, ОСН 3, ДОП 2		
			Подготовка к лабораторной работе 1		1					
			Тест	0, 5		ТК3	5			
			Практическое занятие 2. Расчёт характеристик фотоэлектрического модуля.	2		П, ТК1	3	ОСН 1, ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Онлайн-лекция/тест. Энергия солнца		2	ЭР1	4			
			Подготовка к практическому занятию 2		1					
4			Лабораторная работа 2. Система стабилизации выходного напряжения солнечной панели.	2		П, ТК2	4	ДОП 3, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Онлайн-лекция. Введение в нетрадиционные и возобновляемые источники энергии		2					
			Подготовка к лабораторной работе 2		1					
5			Лекция 3. Развитие технологий ветроэнергетики в мире.	2		П	1	ОСН 3, ДОП 2		
			Практическое занятие 3. Определение потенциала использования энергии ветра.	2		П, ТК1	3	ОСН 1, ДОП 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Онлайн-лекция/тест. Ветроэнергетика		4	ЭР1	4			
			Подготовка к практическому занятию 3		2					

6		Лабораторная работа 3. Моделирование ветроэнергетической установки.	2		П, ТК2	4	ОСН 1, ДОП 2, ДОП 4		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Реферат: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Часть 2)		3	ДП1	3	ОСН 1, ОСН 3, ДОП 2		
		Подготовка к лабораторной работе 3		2					
7		Лекция 4. Ветроэнергетические установки.	1, 5		П	1	ОСН 1, ДОП 2		
		Тест	0, 5		ТК3	5			
		Практическое занятие 4. Расчёт ветроэнергетической установки.	2		П, ТК1	3	ОСН 1, ДОП 2		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Подготовка к практическому занятию 4		2					
8		Лабораторная работа 4. Ветроэнергетическая установка в составе энергосистемы.	2		П, ТК2	4	ОСН 3, ДОП 4		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Подготовка к лабораторной работе 4		2					
		Всего по контрольной точке (аттестации) 1				56			
9		Лекция 5. Малая гидроэнергетика.	2		П	1			
		Практическое занятие 5. Расчёт малой ГЭС.	2		П, ТК1	3	ДОП 1, ДОП 2		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Онлайн-лекция. Использование энергии воды		3				ЭР 1	
		Подготовка к практическому занятию 5		2					
10		Лабораторная работа 5. Моделирование гидротурбины.	2		П, ТК2	4	ОСН 1, ДОП 1		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Онлайн-лекция/тест. Вторичные энергоресурсы		2	ЭР1	4		ЭР 1	
		Реферат: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Часть 3)		2	ДП 1	3	ОСН 1, ОСН 3, ДОП 2		
		Подготовка к лабораторной работе 5		2					
11		Лекция 6. Приливные электростанции.	1, 5		П	1	ОСН 2, ДОП 2		
		Тест	0, 5		ТК3	5			
		Практическое занятие 6. Методы и средства повышения качества напряжения, вырабатываемого малой ГЭС.	2		П, ТК1	3	ОСН 2, ДОП		

							1, ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Подготовка к практическому занятию 6		2				
1 2			Лабораторная работа 6. Динамические характеристики синхронного генератора в составе малой ГЭС.	2		ТК2	4	ОСН 3, ДОП 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Подготовка к лабораторной работе 6		2				
1 3			Лекция 7. Перспективы биоэнергетики.	2		П	1	ОСН 1	
			Практическое занятие 7. Расчёт потенциала получения энергии биотоплива	2		ТК1	3	ОСН 1, ОСН 3, ДОП 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Онлайн-лекция. Биотопливо.		2				ЭР 1
			Подготовка к практическому занятию 7		2				
1 4			Лабораторная работа 7. Моделирование водородной топливной ячейки.	2		ТК2	4	ОСН 1, ДОП 4	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Онлайн-лекция/тест. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии			ЭР1	4		ЭР 1
			Реферат: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Часть 4)		2	ДП1	3		
			Подготовка к лабораторной работе 7		2				
1 5			Лекция 8. Развитие водородной энергетики.	1, 5		П	1	ОСН 1, ОСН 2, ДОП 4	
			Тест	0, 5		ТК3	5		
			Практическое занятие 8. Структура и расчёт водородной топливной ячейки.	2		ТК1	3	ДОП 4	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Онлайн-лекция. Водород и новые источники энергии и Исландия. Россия – соседи на севере – проблемы и возможности		3				ВР2
			Подготовка к практическому занятию 8		2				
1 6			Лабораторная работа 8. Система стабилизации выходного напряжения водородной топливной ячейки.	2		ТК2	4	ОСН 2, ДОП 4	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:						
			Подготовка к лабораторной работе 8		2				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				100		
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100		

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа энергетики ; сост. В. Е. Губин и др.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m069.pdf .
ОСН 2	Попель О.С., Возобновляемая энергетика в современном мире : учебное пособие [Электронный ресурс] / Попель О.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. — Схема доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html (дата обращения: 20.04.2020)
ОСН 3	Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие [электронный ресурс] / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. — Схема доступа: https://new.znanium.com/catalog/product/556622 (дата обращения: 20.04.2020).
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 416 с. —Схема доступа: https://urait.ru/bcode/442553 (дата обращения: 20.04.2020).
ДОП 2	Баранов Н.Н., Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии [Электронный ресурс] / Баранов Н.Н. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2017. — Схема доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html .
ДОП 3	Стребков Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. —. — Схема доступа: https://urait.ru/bcode/426467 (дата обращения: 20.04.2020).
ДОП 4	Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников. — Томск: ТПУ, 2015. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82853 .
ДОП 4	Общая энергетика: водород в энергетике: учебное пособие для вузов/ Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 230 с. — Схема доступа: https://urait.ru/bcode/438075 (дата обращения: 20.04.2020).

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Нетрадиционные способы производства электроэнергии. Ляпунов Д.Ю.	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2795
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Ушаков В.Я. Лекция «Современные проблемы энергетики, роль энергосбережения и энергозамещения в их решении»	https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=187
ВР 2	Водород и новые источники энергии и Исландия. Россия – соседи на севере – проблемы и возможности Сигфуссон Торстейнн Инги, Сигфуссон Арни Тори	https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=177