

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Псковский государственный университет»**  
**(ПсковГУ)**

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении  
Союзного государства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
(закрытая часть)

**Б1.В.М.09 Гибридные технологии в электроэнергетике**

**Направление подготовки**  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**Профиль ОПОП ВО**  
**«Электроприводы и системы управления электроприводов»**

**Форма обучения очная, очно-заочная, заочная**

**Квалификация выпускника - магистр**

Псков  
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине/ практике

Б1.В.М.09 Гибридные технологии в электроэнергетике

разработан на основе ФГОС ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. №147

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации Передовой инженерной школы гибридных технологии в станкостроении Союзного государства,

протокол от «03» апреля 2023 г. № 2

Зав. отделением электроэнергетики,  
электропривода и систем автоматизации

«  »                      20   г.

 (И.И.Бандурин)

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ п/п	Шифр комп.	Этапы формирования компетенций		
		Начальный этап	Основной этап	Завершающий этап
1	ПК-1	Б1.В.М.01 Теория электропривода Б1.В.М.04 Системный анализ и принятие решений Б1.В.М.05 Современные микропроцессорные средства в электроприводе Б1.В.М.07 Числовое программное управление технологическими процессами Б1.В.М.ДВ.01.01 Электропривод в современных технологиях Б1.В.М.ДВ.01.02 Маркетинг и инжиниринг электроприводов <b>Б1.В.М.09 Гибридные технологии в электроэнергетике</b> ФТД.02 Робототехника и искусственный интеллект	Б1.В.М.03 Системы управления электроприводов переменного тока с частотным управлением Б1.В.М.06 Имитационное моделирование технических систем Б1.В.М.07 Числовое программное управление технологическими процессами Б1.В.М.ДВ.01.01 Электропривод в современных технологиях Б1.В.М.ДВ.01.02 Маркетинг и инжиниринг электроприводов Б1.В.М.ДВ.02.01 Системы автоматизированного проектирования электротехнических устройств Б1.В.М.ДВ.02.02 Программируемые логические контроллеры для электроприводов	Б1.В.М.06 Имитационное моделирование технических систем Б1.В.М.08 Синхронные электрические машины в электротехнике и автономной электроэнергетике Б2.В.М.01(П) Научно-производственная практика Б2.В.М.02(Пд) Производственная преддипломная практика Б3.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Индекс компет	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами
----------	------------------	---------------------------	---

	енции	(или ее части)	достижения компетенций		
			знать	уметь	владеть
1	ИПК-1.1	ИПК-1.1 Знает: структуру проектируемой системы с учетом современного уровня техники	- <i>знает</i> структуры электроэнергетических систем на базе возобновляемых источников энергии.	- <i>умеет</i> составить функциональную схему системы ;	- <i>владеет</i> знаниями о нетрадиционных источниках электрической энергии.
2.	ИПК-1.2	ИПК-1.2 Умеет: производить выбор оборудования проектируемой системы	- <i>знает</i> базовые базовые элементы систем, базирующихся на альтернативных источниках электрической энергии	- <i>умеет</i> выбрать необходимые элементы автономной системы электроснабжения	- <i>владеет</i> методами расчёта альтернативных источников энергии
3.	ИПК-1.3	ИПК-1.3 Умеет: разрабатывать пояснительную записку на разных этапах проектирования	- <i>знает</i> основные требования ГОСТ при составлении отчётов по НИР и подготовке отчётов	- <i>умеет</i> составить пояснительную записку при проектировании и модернизации системы электроснабжения на альтернативных источниках энергии;	

### 3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Общая характеристика топливно-энергетических ресурсов в мире и перспективы развития энергетики.	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
2	Солнечная	ПК-1	Вопросы к	1	Вопросы

	энергетика		зачету		по докладу
3	Ветроэнергетика	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
4	Геотермальная энергетика.	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
5	Энергия океана.	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
6	Биотопливо и вторичные энергетические ресурсы	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
7	Малая энергетика и инновационное развитие электро-энергетики на базе концепции Smart Grid.	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу
8	Гибридные установки	ПК-1	Вопросы к зачету	1	Вопросы по докладу

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, контроля самостоятельной работы обучающихся

##### 4.1. Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задачи (задания)	Формулировка вопроса
ПК-1	1.	При проведении зачета в устной форме заслушивается доклад по тематике рефератов. После доклада задаются вопросы по следующим критериям оценки проведенного исследования: - правильность формулировки и последовательности решения задач исследования в соответствии с поставленной целью; - достаточность проведенного обзора существующих исследований; - качество подбора источников информации; - обоснование актуальности исследования; - оценка научной новизны.

##### Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы, правильное решение задач (выполнение заданий);
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы, правильно решенных задач (выполненных заданий);
- шкала оценивания (оценка) – выделено 2 уровня оценивания компетенций:  
**достаточный уровень (зачтено)** – 50 и более %правильных ответов и решений (выполнений);  
**недостаточный уровень (не зачтено)**– менее 50% правильных ответов и решений (выполнений).

Результат	Уровень	Критерии оценивания
-----------	---------	---------------------

зачета	освоения компетенции	
«зачтено»	достаточный уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные РПД, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	недостаточный уровень	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных РПД.

## **4.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся**

### **4.2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Дисциплина «Гибридные технологии в электроэнергетике» изучается во 2 семестре, по окончании курса предусмотрен зачет.

## **СЕМЕСТР 2**

### **Организация промежуточной аттестации в семестре 2**

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в устной форме
Время выполнения задания и ответа	12 минут
Применяемые технические средства	-
Использование следующей справочной и нормативной литературы	не допускается
Дополнительная информация	в аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Если студент по какой-либо причине имеет задолженность по одной или нескольким темам, он получает дополнительные задания или вопросы.

Зачет проходит в форме собеседования. При подведении итогов учитывается работа студента в течение семестра.

**«Зачтено»** ставится, если студент обнаруживает уверенное владение материалом, дает полный, исчерпывающий ответ, отвечает на дополнительные вопросы, владеет практическими навыками; компетенции, указанные в рабочей программе, освоены.

**«Не зачтено»** ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не владеет практическими навыками; компетенции, указанные рабочей в программе, не освоены.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение программы самостоятельной работы.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 2**

### **Примерные темы рефератов (докладов) по дисциплине**

1. Потребление топливно-энергетических ресурсов в мире.
2. Состояние и перспективы развития электроэнергетики в России.
3. Место нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе России.
4. Перспективы развития солнечной энергетики.
5. Солнечные тепловые электростанции.
6. Типы ВЭУ, их технико-экономические характеристики.
7. Теория идеального крыльчатого ветроколеса.
8. Направления использования ветровой энергии. Автономная и системная ветроэнергетика.
9. Гидроэнергетика особенности использования и развития в России.
10. Общие понятия о гидротурбинах, их виды и параметры. Схемы гидротурбинных установок.
11. Приливные электростанции, их энергетические характеристики, особенности режимов работы.
12. Волновые электростанции, их энергетические характеристики, особенности режимов работы.
13. Биоэнергетика: источники потенциала. Основные типы биоэнергетических установок.
14. Теплонасосные установки и их энергетические характеристики.
15. Геотермальные источники тепловой энергии. Направления использования геотермальной энергии.
16. Причины возникновения и перспективы развития малой энергетики.

17. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid.
18. Понятие гибридных установок в электроэнергетике, их виды и перспективы развития гибридных технологий.

**Вопросы к зачету по дисциплине  
«Гибридные технологии в электроэнергетике»**

1. Топливо-энергетический баланс РФ в 21 веке.
2. Оценки запасов ископаемого топлива.
3. Перспективы развития энергетики.
4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
7. Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.
8. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.
9. Мировой опыт использования солнечной энергии.
10. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
11. Фотоэлектрические преобразователи.
12. Космические солнечные электростанции (СЭС).
13. Паротурбинные СЭС.
14. Гелиостаты.
15. Солнечные системы теплоснабжения.
16. Солнечные теплоаккумуляторы.
17. Солнечные электростанции.
18. Ресурсы энергии ветра в регионах России.
19. Мировой опыт в области ветроэнергетики.
20. Типы ветроэнергетических установок.
21. Конструкции ветродвигателей и ветровых электрических станций (ВЭС), зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.
22. Расчет идеального и реального ветряка.
23. Режимы работы ветроэлектростанций.
24. Работа ВЭС в энергосистеме.
25. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
26. Тепловой режим земной коры.
27. Источники геотермального тепла.
28. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии.
29. Геотермальные ресурсы РФ.



30. Одноконтурные ГеоТЭС, проблемы сепарации пара.
31. Двухконтурные ГеоТЭС на водяном паре, на низкокипящих рабочих телах.
32. Модульные энергоблоки для ГеоТЭС.
33. Экологические показатели геотермальных ТЭС.
34. Энергетические ресурсы океана.
35. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана.
36. Фотосинтез как естественный аккумулятор солнечной энергии.
37. Топливная древесина, полевые культуры, отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители.
38. Синтетическое жидкое топливо.
39. Биосинтез (метановое брожение), использование биогаза очистных сооружений и городских свалок.
40. Совершенствование процессов потребления и передачи энергии.
41. Понятие вторичных энергетических ресурсов.
42. Способы использования и преобразования вторичных энергоресурсов.
43. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической энергии.
44. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
45. Малая энергетика в России: преимущества и практические проблемы.
46. Роль возобновляемых энергоисточников в развитии малой энергетики.
47. Принципы разработки концепции Smart Grid.
48. Функциональные свойства энергосистемы на базе концепции Smart Grid.
49. Принципиальные подходы к развитию Smart Grid в российской электроэнергетике.
50. Анализ развития элементов технологического базиса концепции Smart Grid в российской электроэнергетике.
51. Принципы построения гибридных энергетических систем на основе возобновляемых источников энергии.
52. Эффективность использования гибридных систем.
53. Перспективы использования гибридных энергетических установок на территории России.
54. Гибридные системы, основанные на совместном использовании реакций термоядерного синтеза и ядерного деления.

### Разработчики:

**В.О. Кузнечик**, доцент кафедры «Лазерная техника и технология» приборостроительного факультета Белорусского национального технического университета к.т.н., доцент; *16.12.2022*

**В.Н. Калечиц**, старший преподаватель кафедры: «Электроснабжение» энергетического факультета Белорусского национального технического университета,



*16.12.2022 г.*

### Эксперты:

**Е.Г. Понаморенко**, декан энергетического факультета Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент;

*16.12.2022*

**С.М. Курчевский**, доцент кафедры «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент.

*16.12.2022*

