

**Приложение 2 к РПД Экспериментальные методы исследования  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность (профиль) «Высоковольтные  
электроэнергетика и электротехника»  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2016**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
4.	Дисциплина (модуль)	Экспериментальные методы исследования
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2016

**1. Перечень компетенций**

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

## 2. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Введение. Закономерности развития высокотемпературной физики, термохимии и материаловедения	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода исследования данного свойства, основные экспериментальные схемы для измерения данного свойства, получить представление о возможности улучшения классических экспериментальных схем.	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест
Измерение температуры	ОПК-2; ПК-2	основы теории погрешностей измерений	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест, опрос
Дифференциальный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест

Термогравиметрия	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест
Эмиссионный и атомно-абсорбционный методы исследования	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест, реферат
Спектральный анализ	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест, реферат
Масс-спектрометрические методы исследования	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест, реферат
Индуктивно-связанная плазма и лазерная спектроскопия	ОПК-2; ПК-2	физические основы, лежащие в основе экспериментального метода	выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров	методами оценки основных погрешностей измерений; навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел.	Тест, опрос

#### 4 Критерии и шкалы оценивания

##### 4.1 Критерии оценки реферата

Баллы	Характеристики ответа студента
6	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>- слабо аргументирует научные положения;</li><li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>- частично владеет системой понятий</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>- не может аргументировать научные положения;</li><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

##### 4.2 Критерии оценки группового опроса

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий</li> </ul>
---	--

#### 4.3 Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	2	4

#### 4.4 Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	2
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

***1. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.***

#### 5.1 Примерные тестовые задания:

1. Кто сформулировал фундаментальный закон термодинамики – закон постоянства количества теплоты?  
Лаплас  
Лавуазье  
Гесс
2. Сколько существует температурных шкал?  
2  
3

4

3. В каком диапазоне температур используется ртутный термометр?
1. от **-35 до 750 °C**
  2. от -80 до 70 °C
  3. от -200 до 20 °C
  4. от -20 до 300 °C
4. Чем определяется точность жидкостного термометра?
- **ценой деления его шкалы**
  - многократным повторением нагрева и охлаждения
  - удобством
5. К какой калориметрии относится метод калориметрии с нагревом вспышкой лазера?
1. к модуляционной калориметрии
  2. **к импульсной калориметрии**
  3. к калориметрии Тиана-Кальве
6. К какой группе методов относится метод лазерной вспышки (метод лазерного импульса)?
- **к нестационарным методам**
  - к стационарным методам
  - к квазистатическим методам
7. Что можно определить с помощью метода лазерной вспышки?
- **коэффициент термической диффузии**
  - гомогенность образца
  - теплоемкость образца
  - А и В
  - А и С
8. Кто впервые применил метод термического анализа?
1. Паркер
  2. Аустен
  3. **Ле-Шателье**
9. Какая линия на кривых ДТА называется основной линией?
1. часть кривой с эндотермическим максимумом
  2. часть кривой с экзотермическим максимумом
  3. **прямая горизонтальная часть кривой**
10. Как на кривых ДТА условно откладывают эндотермический максимум?
1. **вниз от основной линии**
  2. вверх от основной линии
  3. независимо от основной линии

## 5.2 Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Понятие температура, единицы и шкала измерения температуры.
2. Жидкостные и газовые термометры.
3. Газовый термометр.
4. Термосопротивления.
5. Термопары.
6. Оптические пирометры.
7. Интегральные измерители температуры.
8. Понятие калориметрия, калориметрический опыт, типы калориметров.
9. Метод лазерной вспышки. Определение коэффициента термической диффузии, теплоемкости и теплопроводности по результатам эксперимента.
10. История появления и развития метода термического анализа вещества.
11. Основы метода дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии.

12. Эндо- и экзотермические реакции.
13. График Аррениуса и определение энергии активации температурных реакций.

### 5.3 Примерные вопросы для опроса:

1. Какой была граница между химией и физикой в момент появления научной химии?
2. Какие явления способствовали тому, что граница между физикой и химией стала условной?
3. Когда началось становление термохимии?
4. Отличались ли взгляды на природу теплоты во время возникновения термохимии от современных?
5. Что такое теплород?
6. Когда появилось представление о теплоте как о форме движения мельчайших частиц материи (атомов)?
7. Кто одним из первых начал систематическое изучение тепловых явлений?
8. Какие понятия сформулировал и на что указал английский химик Джозеф Блэк?
9. Кем были начаты первые систематические опыты по измерению теплот химических реакций?
10. Сформулируйте первый закон термохимии (закон Лавуазье-Лапласа).
11. Что называется калориметрической системой?
12. Как условно в зависимости от принципа измерения количества теплоты можно разделить все калориметры?
13. Какие калориметры получили наибольшее распространение?
14. Сколько периодов насчитывает калориметрический опыт?
15. Что называют температурным ходом калориметра?
16. Какие калориметры обычно применяют для определения теплот сравнительно быстрых процессов (продолжительность главного периода опыта 10-20 мин)?
17. Какие калориметры применяют для определения теплот медленно протекающих процессов?
18. Как различаются калориметры по конструкции калориметрической системы и методике измерения?
19. При каких температурах работают жидкостные калориметры?
20. При каких температурах работают массивные калориметры?

### 5.4 Примерная тематика рефератов:

1. Работы Лавуазье по изучению температурных свойств веществ.
2. История развития высокотемпературной физики.
3. История развития термохимии.
4. Типы калориметров.
5. Метод Ле-Шателье.
6. Современные тенденции развития термических методов исследования веществ и материалов.
7. Рентгеновская спектроскопия.
8. Ядерно-физические и радиохимические методы.
9. Комбинационного рассеяния спектроскопия.
10. Люминесцентный анализ.
11. Фурье-спектроскопия.
12. История масс-спектрометрии.
13. Лампа с полым катодом.
14. Лампа с непрерывным спектром.
15. Электротермический атомизатор
16. Фотоумножитель.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.  
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) – Высоковольтные электроэнергетика и  
электротехника**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.В.ДВ.8.2</b>	
Дисциплина		<b>Экспериментальные методы исследования</b>	
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>7</b>
Кафедра		физики, биологии и инженерных технологий	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Вахонина О.В.</b> , ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>252/7</b>	Кол-во семестров
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>32/32</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>-/-</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>16/16</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>1</b>	Форма контроля
			<b>Экзамен</b>
			<b>168/168</b>

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**  
(код, наименование)

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

Формируемая компетенция	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-2 ПК-2	Опрос	2	10	В течение семестра
ОПК-2 ПК-2	Тест	8	32	В течение семестра
ОПК-2 ПК-2	Реферат	3	18	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2 ПК-2	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
ОПК-2 ПК-2		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-2 ПК-2	Составление опорного конспекта		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.