



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храппин

26.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Электроснабжения промышленных предприятий  
25.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  Г.И. Корнилов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Хрушин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук

 А.В. Варганова

Рецензент:  
начальник ЦЭСИ ПАО «ММК», канд. техн. наук

 Н.А. Николас



## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от 13.10.2021 г. № 2

Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

изучение исторического процесса развития электротехники, электроэнергетики и электромеханики, связи этого процесса с развитием общества, а также мировой науки и техники

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина История электроэнергетики входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в направление

Введение в специальность

Возобновляемые источники энергии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Электроэнергетика

Общая энергетика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «История электроэнергетики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать результаты экспериментов
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 53,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Основополагающие этапы становления электротехники как науки	3			3/ИИ	10	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3/ИИ	10			
2. Раздел 2								
2.1 Этапы разработки электрических машин	3			3/2И	8	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3/2И	8			
3. Раздел 3								
3.1 Этапы развития электрического освещения и использование вольтовой	3			3/ИИ	8	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3/ИИ	8			
4. Раздел 4								
4.1 Основные разработки электротехнических устройств переменного тока	3			3/ИИ	8	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3/ИИ	8			
5. Раздел 5								
5.1 Создание системы передачи электроэнергии	3			3/ИИ	6	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3/ИИ	6			
6. Раздел 6								
6.1 Современное состояние электроэнергетики	3			3	3,9	Реферат	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу				3	3,9			
7. Подготовка к промежуточной аттестации	к							

7.1 Подготовка к зачету	3					Подготовка контрольных вопросов к зачету	Зачет	ПК-1.1
Итого по разделу					10			
Итого за семестр			18/6И	43,9			зачёт	
Итого по дисциплине			18/6И	53,9			зачет	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «История электроэнергетики» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «История электроэнергетики» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. История электроэнергетики : учебное пособие / И. А. Дубина, Ю. Н. Кондрашова, О. В. Газизова, Е. Б. Ягольникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1406.pdf&show=dcatalogues/1/1123920/1406.pdf&view=true> (дата обращения: 22.06.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### б) Дополнительная литература:

1. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556622> (дата обращения: 22.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/17709](http://www.dx.doi.org/10.12737/17709). - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017319> (дата обращения: 22.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Лю Чжэнья, Глобальное энергетическое объединение / Лю Чжэнья - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01273-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012734.html> (дата обращения: 22.06.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» <https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive> (дата обращения: 22.06.2022)

5. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» <http://esik.magtu.ru/ru/> (дата обращения: 22.06.2022)

6. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" <http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102#> (дата обращения: 22.06.2022)

**в) Методические указания:**

1. Дубина И.А., Кондрашова Ю.Н., Ягольников Е.Б., Варганова А.В. История электроэнергетики. Введение в электроэнергетику: методическая разработка к практическим занятиям по дисциплине «Введение в электроэнергетику» для обучающихся направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение».- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 20 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде устных собеседований по исследуемой тематике.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя, а также написания и подготовки рефератов

#### 6.1. Темы рефератов:

Примерная тематика рефератов:

1. План ГОЭЛРО
2. История развития генераторов
3. История развития электродвигателей
4. История развития трансформаторов и автотрансформаторов
5. История развития эл. освещения
6. История развития эл. станций
7. История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния
8. Тепловые электростанции
9. Гидроэлектростанции
10. АЭС
11. ВЛЭП
12. КЛЭП
13. Освещение в настоящее время
14. Типы электродвигателей используемые в настоящее время, область применения
15. Газотурбинные установки
16. Парогазовые установки
17. Приливные электростанции
18. Геотермальные электростанции
19. Ветряные электростанции
20. Влияние электростанций на окружающую среду. Охрана природы
21. Электротехнологические установки промышленных предприятий
22. Электрическая часть станций
23. Электротранспорт
24. Экологически чистое получение электроэнергии
25. Гидроаккумулирующие электростанции
26. Устройства для преобразования электроэнергии

#### 6.2. Список вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Охарактеризуйте основные этапы развития электротехники
2. Какова история создания первого источника непрерывного электрического тока и его роль в развитии науки об электричестве и магнетизме?
3. Что Вы знаете об истории открытия химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока?
4. Кем и когда были разработаны основы электродинамики и установлена электрическая природа магнетизма?
5. Кем и когда были установлены основные законы электрической?
6. Какова история открытия электромагнитной индукции?
7. Какое объяснение дал Фарадей "явлению Араго"? Что представлял собой "диск Фарадея"?
8. Дайте характеристику основных этапов развития электродвигателей постоянного тока
9. Дайте характеристику основных этапов развития генераторов постоянного тока

10. Когда и как начали практически применять электрическую энергию?
11. Какова роль электрического освещения в становлении электроэнергетики? Какие ученые и изобретатели внесли наибольший вклад в развитие электрического освещения?
12. Как развивались генераторы и двигатели однофазного переменного тока, однофазные трансформаторы?
13. В чем заключается основная заслуга Максвелла?
14. Кто, где и когда выполнил первые экспериментальные и теоретические исследования передачи электроэнергии постоянным током?
15. Какие трудности возникли при проектировании первых центральных электростанций. Какие пути были найдены для увеличения радиуса распределения электроэнергии?
16. Когда и где появились первые центральные электростанции в России? Что они собой представляли?
17. Когда и где начали сооружаться электростанции переменного тока? Что они собой представляли?
18. Кто и когда открыл явление вращающегося магнитного поля? Объясните сущность этого явления.
19. Каков вклад М.О. Доливо-добровольского в развитие многофазных систем?
20. Что представляла собой первая трехфазная линия электропередачи? История ее сооружения.
21. Когда и где появились первые электростанции переменного фазного тока?
22. Какие предприятия России были впервые электрифицированы на базе переменного трехфазного тока?
23. Как развивалось котлостроение в первой половине XX века?
24. Как шло развитие паровых и гидравлических турбин?
25. Когда и где появились первые районные электростанции?
26. Когда и где появились первые энергетические системы?
27. Какими путями происходило развитие промышленного электропривода?
28. Какие работы проводились по применению электричества для целей тяги в 70-х и 80-х годах XIX века?
29. Какое значение в развитии производительных сил сыграло применение электрической энергии в качестве основного технологического фактора?
30. Каковы заслуги Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова в развитии электросварки?
31. Какие этапы можно выделить в решения вопросов компоновки тепловых электростанций?
32. Назовите типы тепловых электростанций и основные направления их развития.
33. Как развивались атомные электростанции в России?
34. История развития гидроэлектростанций.
35. Как развивались конструкции распределительных устройств станций и подстанций?
36. Как шло развитие передачи электроэнергии постоянным током?
37. Как шло развитие передачи электроэнергии переменным током?
38. Для чего создаются объединенные энергосистемы? История их развития.
39. Какие крупнейшие межгосударственные объединения энергосистем имеются в настоящее время?
40. Как развивалась системная автоматика?
41. Как развивались турбогенераторы электростанций?
42. Как развивались гидрогенераторы электростанций?
43. Как шло развитие трансформаторов?
44. Развитие коммутационных аппаратов высокого напряжения.
45. Развитие магистрального электротранспорта.
46. Развитие электротехнологических процессов.

47. Развитие практических применений полупроводниковых элементов.
48. Применение автоматизированных систем управления в электроэнергетике.
49. Какая работа была проведена в 1918 году по организации управления энергетическими объектами России?  
Как осуществлялась разработка плана ГОЭЛРО?
50. Какие основные положения были заложены в плане ГОЭЛРО?
51. Что предусматривал план ГОЭЛРО в части развития электроэнергетического хозяйства страны?
52. Как шло выполнение плана ГОЭЛРО?
53. Развитие электроэнергетики в России в 1936-1940 гг.
54. Развитие электроэнергетики в 1941-1945 гг.
55. Развитие электроэнергетики в 1946-1990 гг.
56. Состояние электроэнергетики России в настоящее время.
57. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики России в ближайшие годы.
58. Как классифицируются приемники электрической энергии?
59. Какие типы электродвигателей используются в системах электроснабжения? Какова область их применения?
60. Какие электротехнологические установки используются в промышленности? Для чего они предназначены?
61. Какие источники света применяются для освещения? Их преимущества и недостатки, область применения.
62. Какие устройства используются для преобразования электрической энергии?
63. Дайте характеристику основным этапам развития электроснабжения промышленных предприятий
64. Какие основные требования предъявляются к системам электроснабжения промышленных предприятий?
65. Что представляет собой схема электроснабжения промышленного предприятия?
66. Каково конструктивное выполнение линий электрических сетей промышленных предприятий?
67. Важнейшие решенные и требующие решения проблемы электроснабжения промышленных предприятий?

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
(обязательное)

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ПК-1: Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать результаты экспериментов</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте основные этапы развития электротехники</li> <li>2. Какова история создания первого источника непрерывного электрического тока и его роль в развитии науки об электричестве и магнетизме?</li> <li>3. Что Вы знаете об истории открытия химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока?</li> <li>4. Кем и когда были разработаны основы электродинамики и установлена электрическая природа магнетизма?</li> <li>5. Кем и когда были установлены основные законы электрической?</li> <li>6. Какова история открытия электромагнитной индукции?</li> <li>7. Какое объяснение дал Фарадей "явлению Араго"? Что представлял собой "диск Фарадея"?</li> <li>8. Дайте характеристику основных этапов развития электродвигателей постоянного тока</li> <li>9. Дайте характеристику основных этапов развития генераторов постоянного тока</li> <li>10. Когда и как начали практически применять электрическую энергию?</li> <li>11. Какова роль электрического освещения в становлении электроэнергетики? Какие ученые и изобретатели внесли наибольший вклад в развитие электрического освещения?</li> <li>12. Как развивались генераторы и двигатели однофазного переменного тока, однофазные трансформаторы?</li> <li>13. В чем заключается основная заслуга Максвелла?</li> <li>14. Кто, где и когда выполнил первые экспериментальные и теоретические исследования передачи электроэнергии постоянным током?</li> <li>15. Какие трудности возникли при проектировании первых центральных электростанций. Какие пути были найдены для увеличения радиуса распределения электроэнергии?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>16. Когда и где появились первые центральные электростанции в России? Что они собой представляли?</p> <p>17. Когда и где начали сооружаться электростанции переменного тока? Что они собой представляли?</p> <p>18. Кто и когда открыл явление вращающегося магнитного поля? Объясните сущность этого явления.</p> <p>19. Каков вклад М.О. Доливо-добровольского в развитие многофазных систем?</p> <p>20. Что представляла собой первая трехфазная линия электропередачи? История ее сооружения.</p> <p>21. Когда и где появились первые электростанции переменного фазного тока?</p> <p>22. Какие предприятия России были впервые электрифицированы на базе переменного трехфазного тока?</p> <p>23. Как развивалось котлостроение в первой половине XX века?</p> <p>24. Как шло развитие паровых и гидравлических турбин?</p> <p>25. Когда и где появились первые районные электростанции?</p> <p>26. Когда и где появились первые энергетические системы?</p> <p>27. Какими путями происходило развитие промышленного электропривода?</p> <p>28. Какие работы проводились по применению электричества для целей тяги в 70-х и 80-х годах XIX века?</p> <p>29. Какое значение в развитии производительных сил сыграло применение электрической энергии в качестве основного технологического фактора?</p> <p>30. Каковы заслуги Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова в развитии электросварки?</p> <p>31. Какие этапы можно выделить в решения вопросов компоновки тепловых электростанций?</p> <p>32. Назовите типы тепловых электростанций и основные направления их развития.</p> <p>33. Как развивались атомные электростанции в России?</p> <p>34. История развития гидроэлектростанций.</p> <p>35. Как развивались конструкции распределительных устройств станций и подстанций?</p> <p>36. Как шло развитие передачи электроэнергии постоянным током?</p> <p>37. Как шло развитие передачи электроэнергии переменным током?</p> <p>38. Для чего создаются объединенные энергосистемы? История их развития.</p> <p>39. Какие крупнейшие межгосударственные объединения энергосистем имеются в настоящее время?</p> <p>40. Как развивалась системная автоматика?</p> <p>41. Как развивались турбогенераторы электростанций?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>42. Как развивались гидрогенераторы электростанций?</p> <p>43. Как шло развитие трансформаторов?</p> <p>44. Развитие коммутационных аппаратов высокого напряжения.</p> <p>45. Развитие магистрального электротранспорта.</p> <p>46. Развитие электротехнологических процессов.</p> <p>47. Развитие практических применений полупроводниковых элементов.</p> <p>48. Применение автоматизированных систем управления в электроэнергетике.</p> <p>49. Какая работа была проведена в 1918 году по организации управления энергетическими объектами России?</p> <p>50. Как осуществлялась разработка плана ГОЭЛРО?</p> <p>51. Какие основные положения были заложены в плане ГОЗЛРО?</p> <p>52. Что предусматривал план ГОЭЛРО в части развития электроэнергетического хозяйства страны?</p> <p>53. Как шло выполнение плана ГОЭЛРО?</p> <p>54. Развитие электроэнергетики в России в 1936-1940 гг.</p> <p>55. Развитие электроэнергетики в 1941-1945 гг</p> <p>56. Развитие электроэнергетики в 1946-1990 гг.</p> <p>57. Состояние электроэнергетики России в настоящее время.</p> <p>58. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики России в ближайшие годы.</p> <p>59. Как классифицируются приемники электрической энергии?</p> <p>60. Какие типы электродвигателей используются в системах электроснабжения? Какова область их применения?</p> <p>61. Какие электротехнологические установки используются в промышленности? Для чего они предназначены?</p> <p>62. Какие источники света применяются для освещения? Их преимущества и недостатки, область применения.</p> <p>63. Какие основные требования предъявляются к системам электроснабжения промышленных предприятий?</p> <p>64. Что представляет собой схема электроснабжения промышленного предприятия?</p> <p>65. Каково конструктивное выполнение линий электрических сетей промышленных предприятий?</p> <p>66. Важнейшие решенные и требующие решения проблемы электроснабжения промышленных предприятий?</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– **«зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е., студент должен показать высокий уровень знаний, умений и навыков в области использования энергоресурсов, основных положений термодинамики и теории теплообмена, а также в области технологии производства электроэнергии;

– **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знаний, умений и навыков в области общих сведений по электрическим станциям, технологии производства электроэнергии.