

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Производство электроэнергии»**

для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электроснабжение»

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

| Семестр   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Наименование дисциплины   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>ПК-6: способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б18 Электроэнергетические системы и сети   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б1.Б19 Электрические станции и подстанции   |   |   |   |   |   |   | + |   |
| Б1.В.ОД6 Переходные процессы в электроэнергетических системах   |   |   |   |   |   | + | + |   |
| Б1.В.ОД.10 Передача и распределение электроэнергии  |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1. В.ОД.11 Производство электроэнергии   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б1. В.ОД.12 Системы электроснабжения объектов Забайкальского края   |   |   |   |   |   |   | + | + |
| Б1.В.ОД.15 Техника высоких напряжений   |   |   |   |   |   |   | + |   |
| Б2.П1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                 |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   | + |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                 |   |   |   |   |   |   |   | + |
| Этапы формирования компетенции  |   |   |   |   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <b>ПК-7: готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Б1.Б18 Электроэнергетические системы и сети   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б1.Б19 Электрические станции и подстанции   |   |   |   |   |   |   | + |   |
| Б1.Б23 Электрический привод   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б1.В.ОД.10 Передача и распределение электроэнергии  |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1. В.ОД.11 Производство электроэнергии   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б1. В.ОД.12 Системы электроснабжения объектов Забайкальского края   |   |   |   |   |   |   | + | + |
| Б1.В.ДВ.10.1 Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения   |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б1.В.ДВ.10.2 Электромагнитная совместимость в электрических сетях   |   |   |   |   | + |   |   |   |
| Б2.П1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                 |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   | + |
| Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                 |   |   |   |   |   |   |   | + |
| Этапы формирования компетенции  |   |   |   |   | 1 | 2 | 3 | 4 |

Заочная форма обучения

| Семестр   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Наименование дисциплины   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>ПК-6: способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Б1.Б18 Электроэнергетические системы и сети   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б1.Б19. Электрические станции и подстанции  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |
| Б1.В.ОД6. Переходные процессы в электроэнергетических системах  |   |   |   |   |   |   | + | + |   |    |
| Б1.В.ОД.10 Передача и распределение электроэнергии  |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б1. В.ОД.11 Производство электроэнергии   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б1. В.ОД.12 Системы электроснабжения объектов Забайкальского края   |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |
| Б1.В.ОД.15 Техника высоких напряжений   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                              |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| Б3.В.КР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| Этапы формирования компетенции  |   |   |   |   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  |
| <b>ПК-7: готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Б1.Б18 Электроэнергетические системы и сети   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б1.Б19. Электрические станции и подстанции  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |
| Б1.Б23. Электрический привод  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б1.В.ОД.10 Передача и распределение электроэнергии  |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б1. В.ОД.11 Производство электроэнергии   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |
| Б1. В.ОД.12 Системы электроснабжения объектов Забайкальского края   |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |
| Б1.В.ДВ.10.1 Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б1.В.ДВ.10.2 Электромагнитная совместимость в электрических сетях   |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                              |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |
| Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |

|   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |
|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| БЗ.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   | + |
| Этапы формирования компетенции  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

| <i>Индекс</i> | <i>Компетенция</i>   | <i>Компоненты</i>  |
|---------------|--|--|
| ПК-6          | способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности                                | знания в области:<br>- технологических процессов выработки электроэнергии на электростанциях;<br>- технических ограничений в работе оборудования.  |
|               |  | умение:<br>- правильной эксплуатации электростанции в различных условиях.  |
|               |  | владение:<br>- правилами рационального использования электрической и тепловой энергии.   |
| ПК-7          | готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике | знания в области:<br>- технологических схем производства электрической и тепловой энергии, схемы и конструкции электростанций и их вспомогательного оборудования;<br>- методов определения диапазона изменения нагрузки электрических станций. |
|               |  | умение:<br>- анализировать схемы регулируемых систем;<br>- проектировать системы автоматизированного управления электростанций и агрегатов.  |
|               |  | владение:<br>- навыками расчета тепловых схем электростанций и выбора оборудования;<br>- способами уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и тепловых нагрузок.  |

**2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)**

| Компетенции | Показатели | Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП   |  |   | Оценочное средство (промежуточная аттестация) |
|-------------|------------|---|--|---|---|
|             |            | пороговый (удовлетворительно)   | стандартный (хорошо)   | эталонный (отлично)   |   |
| ПК-6        | знать      | В целом сформированные, но имеющие значительные пробелы знания в области:<br>- технологических процессов выработки электроэнергии на электростанциях;<br>- технических ограничений в работе оборудования. | Успешно сформированные знания в области:<br>- технологических процессов выработки электроэнергии на электростанциях;<br>- технических ограничений в работе оборудования. | Углубленные знания в области:<br>- технологических процессов выработки электроэнергии на электростанциях;<br>- технических ограничений в работе оборудования. | Выполнение лабораторных работ, зачет          |
|             | уметь      | Фрагментарно применяемые умения:<br>- правильной эксплуатации электростанции в различных условиях.  | В целом успешно применяемые умения:<br>- правильной эксплуатации электростанции в различных условиях.  | Систематически применяемые умения:<br>- правильной эксплуатации электростанции в различных условиях.  | Выполнение лабораторных работ, зачет          |
|             | владеть    | Содержащее незначительные пробелы владение:<br>- правилами рационального использования электрической и тепловой энергии.  | В целом успешное, но содержащее пробелы владение:<br>- правилами рационального использования электрической и тепловой энергии.   | Успешное владение:<br>- правилами рационального использования электрической и тепловой энергии.   | Выполнение лабораторных работ, зачет          |

|      |         |  |   |  |                                      |
|------|---------|--|---|--|--------------------------------------|
| ПК-7 | знать   | В целом сформированные, но имеющие значительные пробелы знания в области:<br>- технологических схем производства электрической и тепловой энергии, схемы и конструкции электростанций и их вспомогательного оборудования;<br>- методов определения диапазона изменения нагрузки электрических станций. | Успешно сформированные знания в области:<br>- технологических схем производства электрической и тепловой энергии, схемы и конструкции электростанций и их вспомогательного оборудования;<br>- методов определения диапазона изменения нагрузки электрических станций. | Углубленные знания в области:<br>- технологических схем производства электрической и тепловой энергии, схемы и конструкции электростанций и их вспомогательного оборудования;<br>- методов определения диапазона изменения нагрузки электрических станций. | Выполнение лабораторных работ, зачет |
|      | уметь   | Фрагментарно применяемые умения:<br>- анализировать схемы регулируемых систем;<br>- проектировать системы автоматизированного управления электростанций и агрегатов.   | В целом успешно применяемые умения:<br>- анализировать схемы регулируемых систем;<br>- проектировать системы автоматизированного управления электростанций и агрегатов.   | Систематически применяемые умения:<br>- анализировать схемы регулируемых систем;<br>- проектировать системы автоматизированного управления электростанций и агрегатов.   | Выполнение лабораторных работ, зачет |
|      | владеть | Содержащее незначительные пробелы владение:<br>- навыками расчета тепловых схем электростанций и выбора оборудования;<br>- способами уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и тепловых нагрузок.  | В целом успешное, но содержащее пробелы владение:<br>- навыками расчета тепловых схем электростанций и выбора оборудования;<br>- способами уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и тепловых нагрузок.                                       | Успешное владение:<br>- навыками расчета тепловых схем электростанций и выбора оборудования;<br>- способами уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и тепловых нагрузок.   | Выполнение лабораторных работ, зачет |

## **2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением лабораторных занятий, проверкой конспектов лекций, выполнением курсового проекта, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

| Модуль | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства       |
|--------|--|---|--|
| 1      | Тепловые электрические станции           | ПК-6, ПК-7                                    | Выполнение лабораторных работ, экзамен |
| 2      | Атомные электростанции                   | ПК-6, ПК-7                                    | Выполнение лабораторных работ, экзамен |
| 3      | Гидроэлектростанции                      | ПК-6, ПК-7                                    | Выполнение лабораторных работ, экзамен |
| 4      | Нетрадиционная энергетика                | ПК-6, ПК-7                                    | Выполнение лабораторных работ, экзамен |

### **Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ**

| Оценка       | Критерий оценки  |
|--------------|--|
| «зачтено»    | Допуск к лабораторной работе, выполнение измерения необходимых показаний, выполнение отчета по лабораторной работе, защита лабораторной работы по контрольным вопросам                                       |
| «не зачтено» | Не выполнен допуск к лабораторной работе или не выполнены измерения необходимых показаний, или не выполнен отчет по лабораторной работе, или не выполнена защита лабораторной работы по контрольным вопросам |

### **2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

#### **Критерии и шкала оценивания экзамена**

| Оценка              | Критерий оценки   |
|---------------------|---|
| «удовлетворительно» | Студент, обнаружил знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.   |
| «хорошо»            | Студент, показал полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   |
| «отлично»           | Студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала |

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости***

##### **Вопросы к защите лабораторных работ:**

Вопросы к защите лабораторных работ приведены в методических указаниях. Примером могут служить вопросы:

1. Дайте определение «Электроэнергетическая система».
2. Дайте определения всем звеньям блок-схемы ЭЭС.
3. Объясните, что такое «Режим работы ЭЭС». Какие режимы работы ЭЭС Вы знаете?
4. Зарисуйте электрическую схему части ЭЭС.
5. Расскажите принцип работы конденсационной электрической станции.
6. Расскажите принцип работы теплофикационной электрической станции
7. Расскажите принцип работы атомной электрической станции.
8. Какие ядерные реакторы Вы знаете? Конструкция.
9. Что такое ГТУ (ГТЭ). Принцип работы.
10. Область применения ДЭС. Принцип работы.
11. Гидроэлектростанции. Принцип работы. Примеры.
12. Малая гидроэнергетика.
13. Нетрадиционные источники энергии. Область применения.
14. Графики электрических нагрузок.
15. Основное энергетическое оборудование электрических станций.
16. Турбо и гидрогенераторы.
17. Силовые трансформаторы.
18. Накопители энергии.
19. Энергосберегающие технологии.

#### ***3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации***

##### **Вопросы к экзамену**

1. Классификация тепловых электрических станций.
2. Условия, которые являются основополагающими при выборе типа электростанции.
3. Простейшие (принципиальные) схемы КЭС и ТЭЦ.
4. Тепловые потери и электрический КПД тепловых электростанций.
5. Условия применения схем раздельного и комбинированного энергоснабжения.
6. Основное энергетическое оборудование ТЭС.
7. Критерии правильности выбора состава, типа и мощности энергетического оборудования.
8. Покажите на примере влияние выбросов тепловых электростанций на экологию.
9. Покажите преимущества атомных электростанций перед тепловыми.
10. Приведите принципиальные тепловые схемы АЭС.
11. Назовите типы реакторов для АЭС, а также основные отличия и особенности этих типов.

12. В чем преимущества реакторов на быстрых нейтронах перед реакторами на тепловых нейтронах?
13. Что такое «тепловая мощность» АЭС?
14. Электрический КПД атомной электростанции? Назовите численное значение его для современных АЭС.
15. Сепараторы-паропрегреватели на АЭС. Как происходит сепарация и перегрев пара в СПП?
16. В чем особенности паротурбинного цикла АЭС?
17. Назовите основные положения расчета парогенераторов АЭС.
18. Классификация гидротурбин. В чем отличие гидротурбин для ГЭС и ГАЭС?
19. Принцип действия и особенности конструкции активных и реактивных гидротурбин.
20. Каскадное использование водных ресурсов. Как производится регулирование речного стока?
21. Перспективы использования водных ресурсов для строительства малых ГЭС, приливных электростанций (ПЭС) и волновых энергоустановок.
22. Как решаются экологические проблемы при комплексном использовании водных ресурсов?
23. Примеры использования солнечных энергетических установок для производства электроэнергии.
24. Геотермальные ресурсы России. Принципиальные схемы ГеоТЭС.
25. Принципы преобразования ветровой энергии в электрическую.
26. Конструкции ветровых турбин и основные узлы ветроэнергетических установок.
27. Покажите на примере перспективы развития нетрадиционной энергетики в России..

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра по итогам выполнения обучающегося лабораторных занятий, курсового проекта, выполнения домашних заданий и реферата по заданной теме.

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|----------------------------------|---|
| Проведение лабораторной работы   | По результатам выполнения лабораторной работы обучающийся оформляет отчёт и отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы (2 – 3 вопроса) устно.  |
| Выполнения домашних заданий      | Задание выполняется обучающимся самостоятельно в домашних условиях или в помещениях для самостоятельной работы. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты |

#### ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий промежуточной аттестации студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения  |
|----------------------------------|--|
| Зачет                            | Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме письменного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание производится по 4-балльной шкале в соответствии с указаниями фонда оценочных средств |