|  |  |
| --- | --- |
| КГЭУ | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего профессионального образования“КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”(ФГБОУ ВПО «КГЭУ») |

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Леонтьев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации студентов

по итогам освоения дисциплины

Б1.В.ДВ7.2 «Планирование эксперимента»

(код, наименование дисциплины)

основной образовательной программы

(наименование ООП)

Высоковольтные электроэнергетика и электротехника

по направлению подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(шифр, наименование направления подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

(бакалавр, студент)

Форма(ы)обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Казань – 2015 г.

1. **Цель и задачи текущего контроля и промежуточной(ых) аттестации(ий) студентов по дисциплине**

*Цель текущего контроля* - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Планирование эксперимента», уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций на текущих занятиях

*Задачи текущего контроля:*

1. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения; обнаружение и устранение пробелов в усвоении учебной дисциплины;
3. подготовки к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется комплексная система поэтапного оценивания уровня освоения – балльно-рейтинговая система. За каждый вид учебных действий студенты получают определенное количество баллов. В течение семестра студент может набрать до 60-ти баллов.

*Цель промежуточной аттестации* - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины. Аттестация проходит в форме зачета. В экзаменационный билет входит 3 теоретических вопроса (один - из базового уровня, два - из продвинутого) и одно практическое задание (из высокого уровня сформированности компетенций). При полном ответе на все задания студент получает до 40 баллов.

*Задачи промежуточной аттестации:*

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов общекультурных и профессиональных компетенций.
3. **Основное содержание текущего контроля и промежуточной аттестации студентов**
   1. **Основное содержание текущего контроля**

| **Коды**  **компетенций** | **Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении**  **освоения дисциплины** | **Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Базовый уровень*** | ***Продвинутый уровень*** | ***Высокий уровень*** |
| **Профессиональные компетенции** | | | | |
| ***ПК-8*** | ***знать:***  методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; методы и практические приёмы расчёта электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения предприятий; методы выбора и установки электротехнического оборудования; назначение и виды современного электротехнического оборудования;  ***уметь:***  осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности;  ***Владеть:***  навыками дифференциации научно-технической информации в соответствии с тематикой исследования; навыками организации самостоятельной работы. | Контрольная работа | Контрольная  работа | Контрольная работа |
| ***ПК-9*** | **Знать:**  методы по работе с научно-технической информацией, источники отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;  **Уметь:**  производить анализ, поиск и использования научно-технической информации, а также отечественного и зарубежного опыта по тематике;  **Владеть:**  основными направлениями научно-технического прогресса в научно-технической области в целом и во всех его частях, о достижениях в этой отрасли во всех передовых странах мира. | Контрольная работа | Контрольная  работа | Контрольная работа |

* 1. **Основное содержание промежуточной аттестации студентов**

| **Коды**  **компетенций** | **Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении**  **освоения дисциплины** | **Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Базовый уровень*** | ***Продвинутый уровень*** | ***Высокий уровень*** |
| **Профессиональные компетенции** | | | | |
| ***ПК-8*** | ***знать:***  методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; методы и практические приёмы расчёта электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения предприятий; методы выбора и установки электротехнического оборудования; назначение и виды современного электротехнического оборудования;  ***уметь***  ***:***осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности;  ***Владеть:***  навыками дифференциации научно-технической информации в соответствии с тематикой исследования; навыками организации самостоятельной работы. | Вопросы к зачету | Вопросы к зачету | Вопросы к зачету |
| ***ПК-9*** | **Знать:**  методы по работе с научно-технической информацией, источники отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;  **Уметь:**  производить анализ, поиск и использования научно-технической информации, а также отечественного и зарубежного опыта по тематике;  **Владеть:**  основными направлениями научно-технического прогресса в научно-технической области в целом и во всех его частях, о достижениях в этой отрасли во всех передовых странах мира. | Вопросы к зачету | Вопросы к зачету | Вопросы к зачету |

**3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценка текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Планирование эксперимента» производится при помощи следующих оценочных средств:

**3.1. Входной контроль**

Входной контроль проводится в начале семестра. Он представляет собой творческое задание в виде вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин. Контроль проводится по оценке остаточных знаний по таким дисциплинам как «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника», учебно-производственной практике и др. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции семестра в течение 15-20 минут. Итоги входного контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и практических занятий, а также для определения уровня освоения программы образования: базового, продвинутого и высокого. Однако студент в праве сам выбирать, по программе какого уровня будет выполняться его работа.

**3.2. Контроль текущей успеваемости**

Данный вид контроля состоит из контрольных работ. Контрольные работы являются обязательной формой контроля.

**3.2.1 Контрольные работы**

Контрольные работы представляют собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут в конце каждого учебного модуля (всего учебных модулей 4). Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; умения применять полученные знания для решения практических задач.

В каждом учебном модуле студенту выдается задание состоящее из 3 позиций: 1 задание из базового уровня; 2 – из продвинутого; 3 – из высокого. За каждое правильно выполненное задание присваивается определенное количество процентов. Суммарно студент может получить до 100% согласно шкале оценивания результатов.

Критерии оценивания результатов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Критерии оценки | Проценты |
| 1 | Правильность выполнения контрольной работы | 0-45 |
| 2 | Правильность выполнения контрольной работы | 0-25 |
| 3 | Правильность выполнения контрольной работы | 0-100 |

Шкала оценивания результатов

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Проценты |
| удовлетворительно | 35-45 |
| хорошо | 46-70 |
| отлично | 70-100 |

Для ***базового уровня*** он представляет собой контрольную работу для каждого учебного модуля.

***Комплект контрольных вопросов***

1. Что такое COMSOL Multiphysics?

2. Какой численный метод используется программой COMSOL?

3. На решении каких уравнений основан метод конечных элементов?

4. Какое уравнение называется основным уравнением электростатики?

Для ***продвинутого уровня*** он представляет собой контрольную работу.

***Комплект контрольных заданий по вариантам***

**Вариант 1.**

1.Электромагнитная сила взаимодействия параллельных токопроводящих проводов.

2. Вихревые токи. Индукционный нагрев медного цилиндра.

3. Генератор. Расчет электродвижущей силы. Расчет поля внутри и вне генератора.

**Вариант 2.**

1. Кабель высокого напряжения. Расчет распределения электрического и теплового полей.
2. Катушка индуктивности в цепи устройства.
3. Множественный коэффициент корреляции.

**Вариант 3.**

1.Расчет электрических и тепловых полей высоковольтной изолирующей конструкции.

2. Нагрев проводника и контактов под действием постоянного и переменного

электрического тока.

3. Полный факторный эксперимент.

Для ***высокого уровня*** он представляет собой контрольную работу.

***Комплект контрольных заданий по вариантам***

**Задание.**

На основании полного факторного плана (ПФП) эксперимента проведено исследование влияния трех факторов Х1 (напряжение питания), Х2 (напряжение смещения рабочей точки), Х3 (температура окружвющей среды) на отклик (выходная мощность генератора) y=f(Х1, Х2, Х3), где Хj – нормированные значения факторов. Основные уровни факторов:

Х10 =15В, Х20 =4В, Х30 =10 0С.

Интервалы варьирования факторов:

∆Х1=3В; ∆Х2=1,5В; ∆Х3=10 0С.

В каждой точке (i=1,2,….N) спектра ПФП было проведено по 2 дублирующих опыта. Результаты измерений отклика уi1 и уi2 в этих опытах приведены в таблице, где Ш – сумма последних двух цифр номера зачетки студента.

Результаты измерений отклика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| уi1 | 0,661Ш | 0,754Ш | 0,556Ш | 0,711Ш | 0,743Ш | 0,768Ш | 0,688Ш | 0,830Ш |
| уi2 | 0,651Ш | 0,736Ш | 0,548Ш | 0,693Ш | 0,721Ш | 0,764Ш | 0,668Ш | 0,802Ш |

**Задание на контрольную работу 1:**

1. Построить матрицу-таблицу плана эксперимента.

2. Пояснить организацию проведения эксперимента. Указать реальные значения факторов в точках спектра плана эксперимента.

3. Вычислить оценки дисперсии отклика в точках спектра плана и проверить их однородность.

**Задание на контрольную работу 2:**

1. Найти математическую модель объекта исследования в виде линейного полинома с учетом возможных взаимодействий между факторами.

2. Оценить значимость коэффициентов уровня регрессии.

3. Проверить адекватность полученной модели.

**Указание.**

Для проверки однородности дисперсий следует использовать критерий Кохерна. При оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии необходимо использовать критерий Стьюдента. Для проверки адекватности полученной модели следует использовать критерий Фишера.

**3.3. Зачет (промежуточная аттестация) по дисциплине**

Зачет является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в процессе обучения дисциплине. Зачет проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией. Студент получает зачет, если отвечает на все вопросы преподавателя.

Студент не допускается к зачету, если не сданы контрольные работы по всем учебным модулям, а также в случае недобора баллов согласно бально-рейтинговой системе (менее 35).

По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 20 баллов, базового и продвинутого – 30 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов.

Шкала оценивания результатов

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Баллы |
| Незачтено | 0-54 |
| зачтено | 55-100 |

***Вопросы для подготовки***

***Базовые вопросы***

1. Основные тенденции развития элементной базы электроники.

2. Основные принципы построения электронной аппаратуры.

3. Сущность автоматизации процессов измерения.

4. Основные задачи автоматизации процессов измерения.

5. Сущность контроля и управления посредством современных программно аппаратных средств.

6. Основные принципы применения системы дистанционного измерения.

***Вопросы для продвинутого уровня***

1. Цифровая обработка и генерация сигналов посредством современных программно аппаратных средств.

2. Микропроцессорное управление, контроллеры.

3. Обзор устройств и систем ввода вывода информации.

4. Статистическое моделирование информационно измерительных систем.

5. Физические ограничения в технологии производства электронных компонентов.

6. Проблемы, связанные с проектированием и моделированием элементов и приборов электроники.

***Высокий уровень***

1. Физические принципы построения электронной аппаратуры.

2. Технологические принципы построения электронной аппаратуры.

3. Построение приборов с использованием достижений современной электроники.

4. Оценка системных параметров многоканальных измерительных систем.

5. Создание измерительных систем.

6. Система дистанционного измерения и сбора измерительно-диагностической информации.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов, что является очень важным в деле подготовки высококвалифицированных бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника».

Фонд оценочных средств по дисциплине разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профиля «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника».

Автор(ы): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

Эксперт(ы): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г., протокол №\_\_\_\_\_ .

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.