

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

| | | | |
|---|---|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Электроснабжение и альтернативная энергетика | | |
| Специализация | Оптимизация развивающихся систем электроснабжения | | |
| Уровень образования | высшее образование - магистратура | | |
| Курс | 1 | семестр | 1 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |

| | | |
|--|---|------------------|
| И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры |  | Ивашутенко А.С. |
| Руководитель ООП |  | Рахматуллин И.А. |
| Преподаватель |  | Сайгаш А.С. |

2020 г.

1. Роль дисциплины «Надежность электроснабжения» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---------|-----------------|--|-----------------------------------|---|---|--|
| | | | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| Надежность электроснабжения | 1 | ОПК(У)-2 | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | И.ОПК(У)-2.1 | Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи | ОПК(У)-2.1В1 | Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем |
| | | | | | | ОПК(У)-2.1У1 | Умеет применять методы решения научных и технических проблем |
| | | | | | | ОПК(У)-2.1З1 | Знает методы решения научных и технических проблем |
| | | | | И.ОПК(У)-2.2 | Проводит анализ полученных результатов | ОПК(У)-2.2В1 | Владеет опытом анализа полученных результатов |
| | | | | | | ОПК(У)-2.2У1 | Умеет выбирать и применять необходимые методы анализа |
| | | | | | | ОПК(У)-2.2З1 | Знает методы анализа результатов научного исследования |
| | | | | И.ОПК(У)-2.3 | Представляет результаты выполненной работы | ОПК(У)-2.3В1 | Владеет опытом публичной презентации выполненной работы |
| | | | | | | ОПК(У)-2.3У1 | Умеет грамотно представить результаты своего научного исследования |
| | | | | | | ОПК(У)-2.3З1 | Знает современные технологии представления результатов научного исследования |

2. Показатели и методы оценивания

| Код | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|------|--|--|---|---------------------------------|---|
| | Наименование | | | | |
| РД 1 | Использует методы математической статистики для оценки параметров надежности элементов систем электроснабжения | | И.ОПК(У)-2.1 | Разделы 1, 2 | Контрольная работа 1 |
| РД 2 | Применять знания при построении рациональных по надежности схем электроснабжения | | И.ОПК(У)-2.2 | Разделы 3,4,5 | Контрольная работа 2 |
| РД 3 | Собирать, обобщать, обрабатывать и использовать статистический материал для организации надежных схем электроснабжения | | И.ОПК(У)-2.3 | Раздел 6 | Защита лабораторных работ |

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам

учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|----------------------|----------------------------------|--|
| 90% ÷ 100% | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89% | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов |
| 55% - 69% | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0% - 54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|--|
| 90% ÷ 100% | 18 ÷ 20 | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89% | 14 ÷ 17 | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов |
| 55% - 69% | 11 ÷ 13 | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0% - 54% | 0 ÷ 10 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

4. Перечень типовых заданий

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|----|-----------------------|---|
| 1. | Реферат | Тематика рефератов: 1. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения, математическое ожидание. 2. Теоремы о математическом ожидании. 3. Характеристики положения. Мода и медиана. 4. Моменты. Начальный и центральны моменты. 5. Дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Связь между моментами различных порядков. 6. Теоремы о дисперсии. 7. Моменты внешних порядков. 8. Гамма-распределение. Внезапные и постепенные отказы элементов СЭС. 9. Формирование модели внезапных отказов. |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|----|----------------------------|---|
| | | 10. Формирование модели постепенных отказов. 11. Дифференциальная функция Гамма-распределения и ее анализ $[f(t), \lambda(t), M(t), D(t)]$. 12. Распределение Вейбулла и области его использования. 13. Функция распределения закона Вейбулла и ее анализ. 14. Плотность распределения Вейбулла $f(t)$ и интенсивность отказов $\lambda(t)$. 15. Метод расчета показателей надежности с использованием моделей случайных процессов. 16. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. 17. Решение системы дифференциальных уравнений, описывающих состояние одного элемента. 18. Система, состоящая из последовательных восстанавливаемых элементов. 19. Система, состоящая из параллельно соединенных восстанавливаемых элементов. 20. Анализ двух независимых гипотез о возможных отказах системы из параллельных элементов. 21. Расчет показателей надежности с учетом ремонтных состояний и преднамеренных отключений элементов. 22. Расчет для системы с последовательным и параллельным соединением элементов. 23. Метод расчета показателей надежности СЭС по средним значениям вероятностей состояния элементов. Средние вероятности состояния элементов 24. Метод расчета показателей надежности СЭС по средним значениям вероятностей состояния элементов. Вероятности состояния схем с последовательным соединением элементов. 25. Метод расчета показателей надежности СЭС по средним значениям вероятностей состояния элементов. Вероятности состояния схем с параллельным соединением элементов 26. Метод анализа вероятностей состояния системы. |
| 2. | Контрольная работа | Задачи: 1. Задачи на частоту событий. 2. Задачи по теме: Теоремы сложения и умножения вероятностей 3. Задачи по теме: Формула полной вероятности 4. Задачи по теме: формула Байеса (теорема гипотез) 5. Задачи по теме: Законы распределения случайных величин 6. Задачи по теме: Биномиальное распределение с заменой Пуассоновским. |
| 3. | Защита лабораторной работы | Перечень тематик вопросов 1. Понятие «элемент» и «система» в расчетах надежности. 2. Причины и характер отказов объектов. 3. Причины и характер повреждений основных элементов систем ЭС 4. Средства обеспечения надежности. 5. Единичные показатели надежности 6. Комплексные показатели 7. Расчет показателей надежности схем электроснабжения по средним значениям вероятностей состояния элементов 8. Средние вероятности состояния элемента 9. Вероятности отказового и безотказового состояния схем с последовательным соединением элементов 10. Вероятности отказового и безотказового состояния схем с параллельным соединением элементов 11. Метод расчета с использованием формулы полной вероятности |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|----|--------------------------|--|
| | | 12. Методы структурного анализа сложных схем и использование их для оценки надежности 13. Составление расчетных схем и особенности расчетов надежности сложных схем электрических соединений |
| 4. | Защита курсового проекта | Выполнение курсового проекта (работы) По форме курсовой проект представляет собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умения аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Курсовой проект выполняется в электронном курсе «Надежность электроснабжения», доступном по ссылке https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3285 (ЭР1). В нем приведены исходные данные и методические указания. Примеры вопросов при защите курсового проекта 1. Как принципиальная электрическая схема заменяется на расчетную по надежности; 2. Сведите расчетную схему по надежности к простой схеме с параллельно-последовательным соединением элементов; 3. Определить параметр потока отказа системы электроснабжения с учетом преднамеренных отключений; 4. Определить среднюю вероятность отказа с учетом преднамеренных отключений; 5. Определить среднее время безотказной работы, среднее время восстановления, недоотпуск электроэнергии заводу за год; 6. Оценить влияния элемента цепи на параметры функционирования системы |
| 5. | Экзамен | Вопросы 1. Случайная величина и случайное событие. Частота событий, вероятность событий. 2. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Ее использование в решении задач надежности ЭС. 3. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Ее использование в решении задач надежности ЭС. 4. Случайные события. Совместные и несовместные события. Сумма событий. 5. Случайные события. Зависимые и независимые события. Произведение событий. 6. Теорема умножения вероятностей зависимых событий и ее использование в теории надежности ЭС. 7. Теорема умножения вероятностей независимых событий и ее использование в решении задач надежности ЭС. 8. Формула полной вероятности и ее использование в решении задач надежности ЭС. 9. Понятие законов распределения случайной величины. 10. Функция распределения случайной величины и ее использование в решении задач надежности ЭС. 11. Плотность распределения случайной величины и ее связь с функцией распределения. 12. Числовые характеристики случайных величин. 13. Биномиальное распределение и его использование в решении задач электроснабжения. 14. Распределение Пуассона и его использование в решении задач надежности ЭС. 15. Функция надежности и функция ненадежности. 16. Показательный закон надежности. 17. Закон равномерного распределения вероятностей и его использование в решении задач надежности ЭС. 18. Метод расчета показателей надежности схем электроснабжения по средним значениям вероятностей состояния элементов. 19. Вероятность отказового и безотказового состояния схем с последовательным соединением элементов. 20. Вероятность отказового и безотказового состояния схем с параллельным соединением элементов. 21. Вероятность отказового состояния схем с последовательным соединением элементов с учетом преднамеренных |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|--|-----------------------|--|
| | | <p>отключений элементов.</p> <p>22. Вероятность отказового состояния схем с параллельным соединением элементов с учетом преднамеренных отключений.</p> <p>23. Нормальный закон распределения случайных величин, его параметры и области приложения.</p> <p>24. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на заданный участок.</p> <p>25. Смысл правила трех сигм при нормальном законе распределения случайной величины.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи на частоту событий. 2. Задачи по теме: Теоремы сложения и умножения вероятностей 3. Задачи по теме: Формула полной вероятности 4. Задачи по теме: формула Байеса (теорема гипотез) 5. Задачи по теме: Законы распределения случайных величин 6. Задачи по теме: Биномиальное распределение с заменой Пуассоновским. |

5. Методические указания по процедуре оценивания

| | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|----|---------------------------|---|
| 1. | Защита лабораторных работ | Проводится в форме диалога в виде ответов обучающихся на поставленные вопросы. Для подготовки необходимо использовать конспекты лекций и учебно-методические и информационные материалы по дисциплине |
| 2. | Контрольная работа | Проводится в письменной форме путем решения задач по дисциплине. Для подготовки необходимо использовать конспекты лекций, практических занятий и учебно-методические и информационные материалы по дисциплине |
| 3. | Экзамен | Проводится в письменной форме путем ответа на теоретические вопросы и решения задач. Для подготовки необходимо использовать конспекты лекций, практических занятий и учебно-методические и информационные материалы по дисциплине |
| 4. | Защита курсового проекта | <p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в устной форме в виде собеседования по разделам курсовой работы. - в письменной форме путем решения задач по разделам курсовой работы. |