

Приложение 3 РПД Б1.Б.6

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методология научного творчества»

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: магистратура

Программа: «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Форма обучения: заочная

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ОПК-1 «способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки»;
- ОПК-2 «способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы»;
- ПК-1 «способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований»;
- ПК-3 «способностью самостоятельно выполнять исследования»;
- ПК-4 «способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных»;
- ПК-5 «готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений»;
- ПК-7 «способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений»;
- ПК-8 «способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности»;
- ПК-10 «способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- цели, стоящие перед проектантами в области электротехники (ОПК-1);
- современные методы исследования электротехнических устройств (ОПК-2);
- алгоритмы определения патентной чистоты разрабатываемых объектов техники (ПК-4, ПК-1);
- базу новых проектно-конструкторских и технологических решений, необходимую для экспертизы предлагаемых устройств (ПК-5, ПК-3);
- приёмы формирования набора компромиссных решений для анализа эффективности электротехнических устройств (ПК-7);
- основные тенденции развития электротехники для формулирования прогноза свойств, присущих перспективным разработкам (ПК-8, ПК-10);

Уметь:

- выявлять приоритеты решения задач исследования электротехнических устройств (ОПК-1);
- применять современные методы исследования электротехнических устройств (ОПК-2);
- подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений в сфере электротехники (ПК-4, ПК-1);
- определять новизну технологических решений при разработке электроприводов, систем управления электроприводами, электромеханических преобразователей (ПК-5, ПК-3);

- применять методы анализа вариантов проектируемых электромеханических устройств (ПК-7);
- применять моделирование для прогнозирования поведения объектов профессиональной деятельности в области электротехники (ПК-8, ПК-10);

Владеть:

- навыками выбора критериев оценки качественных показателей функционирования электротехнических объектов (ОПК-1);
- навыками оценки и представления результатов применения методов исследования электротехнических устройств (ОПК-2);
- приёмами регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных, проведения поиска по источникам патентной информации (ПК-4, ПК-1);
- приёмами аутотренинга, поиска мотиваций для приведения себя в состояние готовности к процессу проведения экспертизы технических решений при разработке новой техники (ПК-5, ПК-3);
- способностью формулировать компромиссные решения в процессе рассмотрения технических вариантов (ПК-7);
- средствами моделирования объектов профессиональной деятельности: пакетами объектно-ориентированных программ (ПК-8, ПК-10);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины базируется на следующей дисциплине:

- Б1.Б.1 Философия технических наук
- Б1.Б.2 Дополнительные главы математики
- Б1.В.ОД.4 Современные научные и прикладные задачи электроэнергетики
- Б1.Б.3 Компьютерные, сетевые и информационные технологии
- Б1.Б.4 Специальные вопросы электроснабжения

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплин:

- Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа
- Б2.П.2 Преддипломная практика
- Б2.П.1 Производственная практика
- ИГА Итоговая государственная аттестация

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

| | | |
|---|---------|--------|
| Цикл: | Б1 | Курс |
| Часть цикла: | базовая | |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Б.6 | |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 | 2 курс |
| Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ) | 3 | 2 курс |
| Лекции (часов) | 4 | 2 курс |
| Практические занятия (часов) | 4 | 2 курс |
| Лабораторные работы (часов) | - | - |
| Курсовые проекты (работы) | - | - |
| Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего) | 96 | 2 курс |
| Зачет (в объеме часов сам.раб.) | 4 | 2 курс |

Самостоятельная работа студентов

| Вид работ | Трудоёмкость, час |
|---|-------------------|
| Изучение материалов лекций (лк) | 24 |
| Подготовка к практическим занятиям (пз) | 24 |
| Подготовка к защите лабораторной работы (лаб) | - |
| Выполнение расчетно-графической работы (реферата) | 20 |
| Выполнение курсового проекта (работы) | - |
| Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС) | 28 |
| Подготовка к контрольным работам | - |
| Подготовка к тестированию | - |
| Подготовка к зачету | 4 |
| Всего (в соответствии с УП): | 96 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № п/п | Темы дисциплины | Всего часов на тему | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП) | | | | | |
|--|--|---------------------|--|----------|-----|-------|-----------|------------------|
| | | | лк | пр | лаб | КР,КП | СРС | в т.ч. интеракт. |
| 1 | Тема 1. Особенности подготовки магистерских диссертаций. Основные этапы научного исследования. Психологические особенности исследовательской деятельности. Алгоритмы решения изобретательских задач. | 50 | 2 | 2 | | | 46 | 1 |
| 2 | Тема 2. Моделирование в электроэнергетике. Критериальный анализ. Статистические задачи. Прогнозирование в научных исследованиях. Оценка научных результатов. | 54 | 2 | 2 | | | 50 | 1 |
| всего по видам учебных занятий с учетом зачета 4 час. | | 108 | 4 | 4 | | | 96 | 9 |

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Особенности подготовки магистерских диссертаций. Основные этапы научного исследования. Психологические особенности исследовательской деятельности. Алгоритмы решения изобретательских задач.

Лекция 1 Структура, содержание и требования к магистерской диссертации, как результату научной работы. Изучение работ предшественников, постановка задачи, теоретические исследования и их оформление, практическая ценность полученных результатов, методология публикаций и библиография. Постановка задачи исследования, важность широкой постановки, анализ задачи, критерии и ограничения, модели процесса порождения идей, принятие решений. Психологическая инерция и функциональная устойчивость. Способы их преодоления. Метод мозгового штурма, примеры. Изобретательство и типовые примеры, и алгоритмы решения изобретательских задач: эмпатия, инверсия, и т.д.

Практическое занятие 1. Постановка задачи исследования. Критерии и ограничения исследований. Метод мозгового штурма. Алгоритмы решения исследовательских задач.

Самостоятельная работа 1 Разработка плана и структуры магистерской диссертации. Оценка критериев актуальности, научной новизны и практической значимости научной работы. Работа с научной и учебной литературой по теме. Подготовка реферата по теме.

Текущий контроль: Опрос по теме. проверка рефератов. Доклады рефератов

Тема 2. Моделирование в электроэнергетике. Критериальный анализ. Статистические задачи. Прогнозирование в научных исследованиях. Оценка научных результатов.

Лекция 2. Классификация подобия и моделирования. Основные теоремы и дополнительные положения. Примеры применения в электроэнергетике. Теория размерностей и относительных единиц в электроэнергетике. Достоинства и практика применения. Статистические исследования. Сбор и обработка информации. Статистические выборки. Принятие решений. Статистические выводы. Основные задачи и методы прогнозирования. Применение в задачах электроэнергетики. Критерии и методы оптимизации. Полезность, практическая значимость, экономическая эффективность, примеры.

Практическое занятие 2. Теория подобия. Теория размерностей. Статистические методы исследования. Прогнозирование. Критерии и методы оптимизации. Анализ полученных результатов.

Самостоятельная работа 5. Работа с научной и учебной литературой по теме. Подготовка реферата по теме.

Текущий контроль: проверка рефератов. Доклады рефератов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций, методические указания по выполнению и оформлению магистерской диссертации и научно-исследовательских работ, а также темы рефератов по выбору студентов. .

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-10.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачёта.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям, курсовой работе, контрольным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, контрольные работы.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме (*может быть и как совокупный результат освоения всех компетенций по данной дисциплине*) (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23).

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 2 курс.

6.3 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

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями к зачету

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Основные требования к магистерской диссертации как результату научной работы.
2. Структура и особенности магистерской диссертации.
3. Правила оформления магистерской диссертации.
4. Основные этапы научного исследования. Краткая характеристика.
5. Методология научного исследования: основные методы научных исследований в электроэнергетике. Краткая характеристика.
6. Постановка задачи научного исследования. Характерные ошибки, основные рекомендации. Примеры.
7. Анализ научной задачи. Критерии и ограничения.
8. Модели процесса порождения идей. Психологическая инерция.
9. Психологические особенности исследовательской деятельности.
10. Психологическая инерция и функциональная устойчивость в научных исследованиях. Методы их преодоления.
11. Метод мозгового штурма: цели, задачи, реализация, примеры.
12. Изобретательство как метод научного исследования.
13. Алгоритмы решения изобретательских задач. Примеры (эмпатия, инверсия и т.д.)

14. Роль теории подобия и моделирования в электроэнергетике. Определение и классификация моделирования.
15. Основные теоремы и дополнительные положения теории подобия. Примеры моделирования в электроэнергетике.
16. Критериальный анализ и его применение в задачах электроэнергетики.
17. Теория размерностей. Размерности основных и производных электрических величин.
18. Применение относительных единиц в научных исследованиях и задачах электроэнергетики. Достоинства, практика применения.
19. Применение аппарата математической статистики в научных исследованиях. Статистические выборки.
20. Основные задачи математической статистики. Краткая характеристика.
21. Статистическое оценивание. Точечные и интервальные оценки. Методы оценивания.
22. Статистические распределения: интегральная функция и гистограмма. Построение.
23. Статистические выводы: сглаживание статистических распределений. Критерии Колмогорова и Пирсона.
24. Факторный анализ в научных исследованиях. Корреляционная зависимость. Коэффициенты корреляции и детерминации.
25. Прогнозирование в электроэнергетике. Определение, виды и методы прогнозирования. Примеры.
26. Примеры важности прогнозирования в деятельности электроэнергетических предприятий.
27. Критерии и методы оптимизации в задачах электроэнергетики.
28. Критерии практической значимости результатов научных исследований, виды критериев, примеры из электроэнергетики.
29. Квалиметрия и её роль в научных исследованиях, примеры.
30. Задачи и методы квалиметрии.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению заданий на самостоятельную работу, зачета.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Багдасарян Н.Г. и др. История, философия и методология науки и техники: учебник для вузов/под ред. Н.Г. Багдасаряна.-М.: Юрайт, 2014.-383 ч.
2. Кавченков В.П. Вероятностные и статистические модели и надежность электроэнергетических систем. Смоленск, 2015.-202 с.

б) дополнительная литература

1. Кавченков В.П. Основы теории подобия и моделирования ЭЭС.: Смоленск , 2015....
2. История и философия науки: учебник для вузов/ Б.Г. Алексеев и др. под ред. А.С. Мамзина, Е.Ю. Сиверцева: -М.: Юрайт, 2014.-360с.
3. Котенко В.П. История и философия технической реальности: уч пособие для вузов.-М.: Академический Проект, Трикста, 2009-622с.
4. Никитич Л.А. История и философия науки (Электронный ресурс). Уч. Пособие для вузов:-М.: Юнити-Дана, 201-Электронный учебник.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Квалиметрия. Учебно-методический комплекс. www.twirpx.com.
2. Квалиметрия как метод количественной оценки – учебное пособие. userdocs.ru
3. Прогнозирование и проектирование развития электроэнергетики / электротехнический портал.РФ .

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия раз в две недели и подготовку к докладам. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине предусматривает подготовку каждым студентом реферата по тематике дисциплины по выбору студента. Каждый студент представляет реферат на бумажном носителе и в виде электронной презентации, с которой он выступает на занятиях и отвечает на вопросы преподавателя, а также студентов, которые участвуют в обсуждении материалов научного доклада.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория А-122, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Автор: д.т.н., профессор

В.П.Кавченков

И.о.зав. кафедрой ЭЭС,
канд. технич. наук

Р.В. Солопов

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №1 от 08.09.2016 года.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Но- мер изме- мене- ния | Номера страниц | | | | Всего стра- ниц в доку- менте | Наименование и № документа, вводящего изменения | Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр | Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр | Дата введения из- менения |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|---|--|--|--|---------------------------------|
| | изме- ме- нен- ных | заме- ме- нен- ных | но- вых | анну- лиро- ро- ванн- ых | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |