

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Кисель Ю.Е.

**МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ
ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Методические указания для самостоятельной работы магистров
по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Брянская область 2018

УДК 001.89:620.9 (07)
ББК 72:31.2
К 44

Кисель, Ю. Е. Методология научных исследований и обработка результатов экспериментов: методические указания для самостоятельной работы магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Ю. Е. Кисель. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 14 с.

Методические указания является руководством по самостоятельной работе магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и подготовке к зачету по дисциплине. В издании приведены краткие сведения о дисциплине, ее целях и задачах, содержании и месте в учебном процессе. Помещены рекомендации по самостоятельной подготовке студентов и контролю их знаний. Приведен список рекомендуемой литературы.

Рецензент: д.т.н., профессор Гурьянов Г.В.

Рекомендовано методической комиссией института энергетики и природопользования Брянского государственного аграрного университета, протокол №6 от 10.04.2018 года.

© ФГОУ ПО Брянский ГАУ, 2018
© Кисель Ю. Е., 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе	5
1.1 Цель преподавания дисциплины	5
1.2 Задачи изучения дисциплины	6
2 Содержание дисциплины и рекомендации по самостоятельной подготовке магистров	6
3 Контроль знаний магистров	10
4 Перечень вопросов к зачету по дисциплине	12
Рекомендуемая литература.....	13

Введение

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (далее – СРС) являются обязательной частью учебно-методических комплексов учебных дисциплин, реализуемых в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Цель методических рекомендаций СРС – определить роль и место самостоятельной работы студентов в учебном процессе; конкретизировать ее уровни, формы и виды; обобщить методы и приемы выполнения определенных типов учебных заданий; объяснить критерии оценивания.

Концепция модернизации российского образования определяет основные задачи профессионального образования, включающие подготовку высококвалифицированного работника конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение поставленных задач невозможно без повышения роли СРС в освоении учебного материала, усилении ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи СРС:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретической подготовки;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Функции СРС:

- *развивающая* (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- *информационно-обучающая* (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- *ориентирующая и стимулирующая* (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- *воспитательная* (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина);
- *исследовательская* (новый уровень профессионально-творческого мышления).

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины.

Предметно и содержательно СРС определяется Федеральными государственными образовательными стандартами, действующими учебными планами по образовательным программам различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Выбор учебных заданий определяется учебным планом по всем указанным направлениям подготовки. При этом учитывается количество часов, отведенных на контролируемую СРС (далее – КСР), и СРС, не предполагающую выделение дополнительных часов на осуществление контроля преподавателем.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины изучение современных методов научных исследований в энергетике и развитие у магистров навыков самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основная задача дисциплины - подготовка магистров к проведению научных исследований и использованию новейших достижений науки и техники. В результате изучения дисциплины магистры должны овладеть основными принципами проведения научных исследований, уметь самостоятельно сформулировать научно-исследовательскую задачу, наметить пути ее решения, осуществить патентный поиск и анализ литературных источников, организовать рациональное проведение научных исследований в лабораторных и производственных условиях на предприятиях, сделать выводы и разработать рекомендации, правильно оформить результаты исследований, оценить их экономическую эффективность, уметь планировать эксперимент и проводить статистическую обработку его результатов, создавать модели исследуемых процессов и определять их адекватность результатам экспериментов, определять необходимое число опытов.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий. При изучении тем дисциплины рекомендуется использовать рекомендуемые литературные источники.

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые темы, вопросы	Литература	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Общие сведения о науке, инженерной и научной деятельности. Требования к творческой личности. Содержание и задачи курса	Основные понятия. Организация научных исследований в РФ Логические основы информатики. Формы мышления. Логические операции над высказываниями. Логические выражения и таблицы истинности.	[1-5]	Вопрос на зачете 1-6
2	Структура науки. Научные и научно-технические организации. Научный потенциал, научный прогресс. Развитие науки в АПК и ее связь с производством.	Схема проведения научного исследования Объект и предмет исследования Требования к формулировке цели и задач исследования Методы теоретического исследования Методы эмпирического исследования	[1-5]	Вопрос на зачете 7-9

Продолжение таблицы

3	Объекты профессиональной деятельности, профессиональные задания и требования к профессиональной подготовке специалиста-энергетика.	Статистические методы сбора информации. Этапы подготовки научного текста Особенности научного текста Употребление числительных и сокращений в научном тексте	[1-5]	Вопрос на зачете 10-12
4	Оформление заявки на выдачу патента. Патентная экспертиза. Использование изобретения. Права автора патента. Патентное законодательство	Язык и стиль научного текста Заключение. Выводы (назначение, содержание, выводы) Оформление списка использованной литературы Оформление приложений Оформление таблиц Оформление иллюстраций, диаграмм	[1-5]	Вопрос на зачете 13-15
5	Основы изобретательства и патентования. Основные понятия и определения. Патент, область его действия, права автора.	Закон об авторском праве о цитировании. Ответственность за нарушение авторских прав.	[3]	Вопрос на зачете 16-18
6	Планирование и прогнозирование научных исследований. Международные научно-технические связи	Методы теоретического исследования Методы эмпирического исследования Особенности проведения эксперимента, этапы эксперимента. Виды научных исследований, их характеристика, отличительные особенности. Фундаментальные и прикладные исследования: основные понятия, принципы проведения, различия.	[1,2]	Вопрос на зачете 19-20
7	Объекты профессиональной деятельности, профессиональные задачи и требования к профессиональной подготовке специалиста-энергетика.	Этапы проведения статистического исследования. Программа статистического наблюдения, методология составления. Формы, виды и способы статистического наблюдения	[1-5]	Вопрос на зачете 11
8	Планирование и прогнозирование научных исследований. Международные научно-технические связи.	Оформление результатов научного исследования. Статистические таблицы, основные элементы статистической таблицы. Статистические методы сбора информации	[1-5]	Вопрос на зачете 12

Продолжение таблицы

9	Понятие о научном знании. Исследования в производственной деятельности, инструменты научного познания. Этапы принятия обоснованных профессиональных решений.	Этапы подготовки научного текста Особенности научного текста Употребление числительных и сокращений в научном тексте Язык и стиль научного текста Заключение. Выводы (назначение, содержание, выводы) Оформление списка использованной литературы Оформление приложений Оформление таблиц Оформление иллюстраций, диаграмм	[1-5]	Вопрос на зачете 13
10	Творческий процесс, его основные методы. Алгоритм решения изобретательских задач. Основные понятия теории решения изобретательских задач	Факторный анализ в исследовании энергоэффективности.	[1-5]	Вопрос на зачете 14-20
11	Основы теоретических и экспериментальных исследований. Их содержание, цели и задачи. Разработка рабочей гипотезы и моделирование объектов исследования. Теории и критерии подобия.	Методы теоретического исследования Моделирование системы.	[1-5]	Вопрос на зачете 14-20
12	Физическое и аналоговое моделирование. Модели функционирования в АПК объекты энергетики, модели технологических процессов.	Моделирование системы. Нахождение эмпирических уравнений	[1-5]	Вопрос на зачете 15-20
13	Программа и методика экспериментальных исследований. Точность измерений. Графическое изображение опытных данных, обработка и оформление результатов исследований (статья, отчет, проект).	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 36
14	Выбор эмпирических формул. Планирование экспериментов, научных исследований. Развитие науки в высшей школе	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 37
15	Планирование экспериментов. Анализ результатов экспериментальных исследований	Показатели эффективности общественного производства	[1-5]	Вопрос на зачете 38
16	Общие сведения о теории вероятности и математической статистике. Классификация событий. Правила сложения и умножения вероятностей	Оформление приложений Оформление таблиц Оформление иллюстраций, диаграмм	[1-5]	Вопрос на зачете 39
17	Эффективность научных исследований	Этапы проведения статистического исследования. Программа статистического наблюдения, методология составления. Формы, виды и способы статистического наблюдения	[1-5]	Вопрос на зачете 40
18	Планирование многофакторных экспериментов. Выбор факторов. Виды стратегий. Крутое восхождение	Оформление результатов научного исследования	[1-5]	Вопрос на зачете 41

Продолжение таблицы

19	Планирование в стационарной области. Оценка достоверности экспериментов, их анализ.	Оформление результатов научного исследования	[1-5]	Вопрос на зачете 42
20	Применение методов планирования экспериментов в практике сельскохозяйственной энергетики.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 43
21	Ошибки измерений. Основы теории и практические примеры.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 44
22	Статистический анализ одномерной случайной величины. Основы теории анализа.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 45
23	Статистическая обработка опытных данных. Решение практических примеров.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 46
24	Построение математической модели на основе физических принципов.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 47
25	Построение математической модели с использованием кибернетического подхода. Основы регрессионного анализа.	Офисное программное обеспечение. Текстовый процессор OpenOffice.org Writer. Технологии обработки текстовой информации. Табличный процессор OpenOffice.org Calc. Обработка данных средствами электронных таблиц. OpenOffice.org Impress. Программные технологии создания мультимедиа-презентаций.	[1-5]	Вопрос на зачете 48
26	Выделение факторов методом априорного ранжирования.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 19-20
27	Основы эмпирического метода решения экспериментальных задач. Крутое восхождение. Анализ примеров. Расчет.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 19-20
28	Планирование многофакторного эксперимента в области экстремума. Методика расчетов. Решение примеров ЦКРП2.	Факторный анализ в исследовании энергетических процессов	[1-5]	Вопрос на зачете 19-20

Темы докладов:

- 1 Современные ЛЭП.
- 2 Модели прогноза электропотребления.
- 3 Энергосбережения в РФ на современном этапе.
- 4 Электроснабжение современных городов.
- 5 Современное защитное заземление и зануление электроустановок.
- 6 Современная релейная защита электроустановок.
- 7 Энергосбережение как энергетический ресурс.
- 8 Энергетическая стратегия России.

- 9 Потребители реактивной мощности и меры по её уменьшению.
- 10 Современное энергосбережение.
- 11 Современные системы электроэнергетики.
- 12 Проблемы современной энергетики.
- 13 Особенности атомной энергетики.
- 14 Энергосбережение в промышленных и общественных зданиях и сооружениях.
- 15 Реформа электроэнергетики.
- 16 Современные средства для защиты сетей и электрических приемников.
- 17 Техническое обслуживание и эксплуатация современных автоматических устройств (выключатели и т.п.).

3 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ МАГИСТРОВ

Текущая успеваемость студентов контролируется выполнением, оформлением и защитой рефератов, промежуточной аттестацией в виде тестов.

Указания. Все задания имеют три ответа, из которых правильный только один. Номер выбранного ответа обведите кружком в бланке для ответов.

Вариант 1

1. Какие бывают науки?

- 1) Естественные, оккультные, астрологические.
- 2) Технические, социальные, экономические.
- 3) Естественные, технические, общественные, философия.

2. Методологические основы познания.

- 1) Знания, опыт, эксперимент.
- 2) Знания, постулат, закон, интуиция.
- 3) Знания, научная идея, гипотеза, теория, аксиома, закон.

3. Методология теоретических исследований.

- 1) Наблюдение, сравнение, счет.
- 2) Абстрагирование, наблюдение, формализация, анализ и синтез, аксиоматический метод, индукция и дедукция.
- 3) Счет, эксперимент, абстрагирование.

Вариант 2

1. Методология экспериментальных исследований.

- 1) Эксперимент, измерение, счет моделирование.
- 2) Анализ, измерение, счет, дедукция.
- 3) Обобщение, абстрагирование, измерения.

2. Виды научных исследований.

- 1) Фундаментальные, прикладные, частные.
- 2) Фундаментальные, прикладные, разработки.
- 3) Разработки, прикладные, частные.

3. Этапы научных исследований.

- 1) Формулировка темы исследования, цель исследования, задачи исследования.
- 2) Формулировка темы исследования, постановка цели и задачи исследования, проведение теоретических и экспериментальных исследований, общий анализ результатов, формулировка выводов.
- 3) Формулировка темы исследования, составление ТЭО, постановка цели, проведение эксперимента, обработка результатов, формулировка выводов.

Вариант 3

1) Что является источниками информации в процессе патентного исследования?

2) Бюллетени патентных ведомств, газетный материал.

3) Бюллетени патентных ведомств, реферативная информация, публикации по изобретениям, отчеты НИР.

1) Реферативная информация, отчеты НИР, публикации.

1. Математические методы в исследованиях.

1) Математическая формулировка, математическое моделирование.

2) Математическая формулировка, физическое моделирование.

3) Математическая статистика, моделирование.

2. Что включает в себя подобие явлений?

1) Абсолютное подобие, неполное подобие.

2) Абсолютное подобие, полное подобие, неполное подобие, приближенное подобие.

3) Полное подобие, неполное подобие, приближенное подобие.

Вариант 4

1. Теоремы подобия.

1) 1, 2, 3, 4.

2) 1, 2, 3, 4, 5.

3) 1, 2, 3.

2. Назовите виды моделей.

1) Кибернетические, электронные, математические модели.

2) Концептуальные, логические, кибернетические, квазианалоговые модели.

3) Электронные, математические, статистические модели.

3. Назовите методы измерений.

1) Непосредственной оценки, сравнения, противопоставления.

2) Непосредственной оценки, сравнения, противопоставления, дифференцированный, нулевой.

3) Замещения, совпадения, нулевой, сравнения.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Организация научных исследований в РФ.
2. Схема проведения научного исследования.
3. Объект и предмет исследования.
4. Требования к формулировке цели и задач исследования.
5. Методы теоретического исследования.
6. Методы эмпирического исследования.
7. Особенности проведения эксперимента, этапы эксперимента.
8. Виды научных исследований, их характеристика, отличительные особенности.
9. Фундаментальные и прикладные исследования: основные понятия, принципы проведения, различия.
10. Цели и задачи теоретического исследования.
11. Этапы проведения статистического исследования.
12. Программа статистического наблюдения, методология составления.
13. Формы, виды и способы статистического наблюдения.
14. Точность наблюдения, методы оценки случайных погрешностей в измерениях.
15. Система: понятие, классификация систем.
16. Системный подход в научных исследованиях.
17. Моделирование системы.
18. Оформление результатов научного исследования.
19. Статистические таблицы, основные элементы статистической таблицы.
20. Статистические методы сбора информации.
21. Этапы подготовки научного текста.
22. Особенности научного текста.
23. Употребление числительных и сокращений в научном тексте.
24. Язык и стиль научного текста.
25. Заключение. Выводы (назначение, содержание, выводы).
26. Оформление списка использованной литературы.
27. Оформление приложений.
28. Оформление таблиц.
29. Оформление иллюстраций, диаграмм.
30. Закон об авторском праве о цитировании. Ответственность за нарушение авторских прав.
31. Оформление ссылок в тексте.
32. Факторный анализ в исследовании эффективности общественного производства.
33. Метод наименьших квадратов.
34. Нахождение эмпирических уравнений.
35. Показатели эффективности общественного производства.
36. Эффективность научных исследований.
37. Планирование многофакторных экспериментов. Выбор факторов.
38. Виды стратегий. Крутое восхождение.

39. Планирование в стационарной области. Оценка достоверности экспериментов, их анализ.
40. Применение методов планирования экспериментов в практике сельскохозяйственной энергетики.
41. Ошибки измерений.
42. Статистический анализ одномерной случайной величины. Основы теории анализа.
43. Статистическая обработка опытных данных. Решение практических примеров.
44. Построение математической модели на основе физических принципов.
45. Построение математической модели с использованием кибернетического подхода. Основы регрессионного анализа.
46. Выделение факторов методом априорного ранжирования.
47. Основы эмирического метода решения экспериментальных задач. Крутое восхождение.
48. Планирование многофакторного эксперимента в области экстремума. Методика расчетов. Решение примеров ЦКРП2.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основы научных исследований: теория и практика. М.: Гелиос АРВ, 2006.
2. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014.
3. Коптев В. В., Богомягких В. А., Трифонова М. Ф. Основы научных исследований и патентоведения: учеб. пособие для с.-х. вузов. М.: Колос, 1993.
4. Лудченко А.А. Основы научных исследований. Киев: Знания, 2001.
5. Трифонова М.Ф., Заика П.М., Устюжанин А.П. Основы научных исследований: учеб. пособие для вузов. М.: Колос, 1993.

Учебное издание

Кисель Юрий Евгеньевич

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Методические указания для самостоятельной работы магистров
по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 09.11.2018 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 0,81. Тираж 25 экз. Изд. № 6238.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ