ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теоретические основы электротехники»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА» (Б1.В.ДВ.1)

для направления/специальности

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе

«Электрический транспорт»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «21» ноября 2014 г., приказ № 1500 по направлению/специальности 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Методология научного творчества».

Целью изучения дисциплины является создание условий для комплексной подготовки будущего магистра-электротехника (электромеханика) с широким кругозором, в развитии творческих способностей, умения формулировать и решать возникающие в результате практической деятельности задачи, умения творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

−дать знания о развитии научной мысли в человеческом обществе;

− научить обучающихся в информации о природе и социуме дифференцировать научное, лженаучное и околонаучное знание;

− способствовать формированию научного мировоззрения;

− подготовить к восприятию новых научных фактов и гипотез в области электротехники;

− дать обучающимся основы знаний методологии научной работы и её уровней;

− сформировать умение ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* историю развития научной мысли в человеческом обществе;
* общую схему хода научного познания***.***

**УМЕТЬ**:

* обосновывать актуальность выбранной научной темы, выбирать и использовать методы исследования, использовать логические законы и правила, обрабатывать полученные данные, делать выводы, оформлять результаты научных исследований, находить оптимальные организационно-управленческие решения при нестандартных ситуациях на электротехническим производстве и на транспорте;
* свободно ориентироваться в нормативно-правовой базе РФ, регламентирующей работу на электротехническим производстве и на транспорте;
* координировать научно-техническую работу в трудовом коллективе, возглавлять, направлять и руководить трудовым коллективом.

**ВЛАДЕТЬ**:

* вопросами методологии научных исследований в области создания электротехнических устройств;
* основами теории подобия физических явлений,
* основами теории планирования эксперимента,
* методами обработки результатов эксперимента,
* работой с патентными документами, изобретательской работой.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

* ОК-2 – способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;
* ОК-3 – способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

* ПК-1 – способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
* ПК-2 – способность самостоятельно выполнять исследования;
* ПК-4 – способность 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.

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Методология научного творчества» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** | |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 54  18  36 | 54  18  36 | |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 126 | 126 | |
| Контроль | 36 | 36 | |
| Форма контроля знаний | Э | Э | |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 216/6 | |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** | |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 26  8  18 | 26  8  18 | |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 181 | 181 | |
| Контроль | 9 | 9 | |
| Форма контроля знаний | Э | Э | |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 216/6 | |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | **Основные стороны бытия науки** | **Понятие науки. Наука в истории общества. Наука как система знаний, как процесс получения новых знаний, как социальный институту и как особая область и сторона культуры. Классификация наук по предмету и методу: гуманитарные, общественные, технические и естественные** |
| 2 | **Специфика научного знания.** | **Знание – результат познавательной деятельности человека. Многообразие знаний и их типология. Знания обыденные и научные. Характерные черты научного знания. Основные уровни и методы научного познания** |
| 3 | **Уровни научного познания и их взаимосвязь** | **Методы познания и формы знания эмпирического и теоретического уровней. Эмпирические методы: наблюдение, эксперимент, описание и систематизация фактов. Два способа построения теорий (аксиоматический и гипотетико-дедуктивный) и их применение в науке. Логические методы исследования.** |
| 4 | **Методология науки и диалектика познания** | **Три основных уровня методологии: методология философская, общенаучная, конкретно-научная. Проблема как знание о незнании. Постановка проблем. Предположения и гипотезы. Гипотеза как метод познания и как вероятное знание. Развитие гипотезы на пути к достоверности. Субъективные и объективные аспекты в формировании и развитии науки. Аргументация и обоснование в науке. Поиски критериев истины в математике, физике, астрономии, истории и др. науках. Правообладание приоритетом на научную и техническую идею.** |
| 5 | **«Картина мира» и «научная революция»** | **Системное видение мира. Формирование картин мира. Античная и средневековая картина мира. Физические картины мира в синтезе знаний: механическая, электромагнитная, квантово-полевая. Научные революции и проблема преемственности знаний** |
| 6 | **Основные понятия теории подобия.**  **Свойства физических уравнений** | **Критерии подобия. Критериальное уравнение. Условия подобия** |
| 7 | **Дополнительные положения о подобии** | **Подобие сложных систем. Подобие нелинейных систем. Подобие анизотропных систем** |
| 8 | **Аффинное подобие. Примеры критериев подобия** | **Механика. Гидро- и аэродинамика. Теплопередача. Электротехника. Определение параметров физической модели. Определение параметров физической модели поезда с электрической тягой.** |
| 9 | **Основные понятия и классификация планирования эксперимента** | **Однофакторный эксперимент. Особенности многофакторного эксперимента. Полный факторный эксперимент** |
| 10 | **Дробный факторный эксперимент (ДФЭ)** | **Возможность ДФЭ. Показатель дробности**  **Построение матрицы ДФЭ. Определяющий контраст и генерирующие соотношения** |
| 11 | **Методы поиска экстремума** | **Постановка задачи экспериментального поиска экстремума. Метод Гаусса – Зейделя. Метод градиента. Метод крутого восхождения. Симплекс-метод.** |
| 12 | **Обработка результатов эксперимента** | **Цель обработки результатов эксперимента.**  **Классификация ошибок эксперимента. Случайные ошибки. Оценка доверительного интервала. Исключение грубых ошибок. Критерий Стьюдента.**  **Аппроксимация поля опытных точек. Метод наименьших квадратов. Проверка адекватности аппроксимации поля опытных точек. Критерий Фишера.** |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | **Основные стороны бытия науки** | - | 2 | - | 6 |
| 2 | **Специфика научного знания.** | - | 2 | - | 6 |
| 3 | **Уровни научного познания и их взаимосвязь** | - | 2 | - | 6 |
| 4 | **Методология науки и диалектика познания** | - | 2 | - | 6 |
| 5 | **«Картина мира» и «научная революция»** | - | 2 | - | 6 |
| 6 | **Основные понятия теории подобия.**  **Свойства физических уравнений** | 2 | 4 | - | 14 |
| 7 | **Дополнительные положения о подобии** | 2 | 2 | - | 12 |
| 8 | **Аффинное подобие. Примеры критериев подобия** | 4 | 4 | - | 14 |
| 9 | **Основные понятия и классификация планирования эксперимента** | 2 | 4 | - | 14 |
| 10 | **Дробный факторный эксперимент (ДФЭ)** | 2 | 4 | - | 14 |
| 11 | **Методы поиска экстремума** | 2 | 4 | - | 14 |
| 12 | **Обработка результатов эксперимента** | 4 | 4 | - | 14 |
| **Итого** | | 18 | 36 | - | 126 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | **Основные стороны бытия науки** | - | - | - | 10 |
| 2 | **Специфика научного знания.** | - | - | - | 10 |
| 3 | **Уровни научного познания и их взаимосвязь** | - | - | - | 10 |
| 4 | **Методология науки и диалектика познания** | - | - | - | 10 |
| 5 | **«Картина мира» и «научная революция»** | - | - | - | 10 |
| 6 | **Основные понятия теории подобия.**  **Свойства физических уравнений** | 2 | 4 | - | 30 |
| 7 | **Дополнительные положения о подобии** | - | 2 | - | 12 |
| 8 | **Аффинное подобие. Примеры критериев подобия** | 2 | 2 | - | 14 |
| 9 | **Основные понятия и классификация планирования эксперимента** | 2 | 2 | - | 17 |
| 10 | **Дробный факторный эксперимент (ДФЭ)** |  | 2 | - | 18 |
| 11 | **Методы поиска экстремума** |  | 2 | - | 20 |
| 12 | **Обработка результатов эксперимента** | 2 | 4 | - | 20 |
| **Итого** | | 8 | 18 | - | 181 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | **Основные стороны бытия науки** | Огородников В.П., Ильин В.В. Философия техники, науки и образования, 2011. 417 с.  [Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775). СПб.: Лань, 2013. 224с. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru).  Плакс А.В. Методология научных исследований в области техники. СПб.: ПГУПС, 2009. 128 с.  [Кожевников Н.М.](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=189) [Концепции современного естествознания](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=189). СПб.: Лань, 2016. 384с. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru)  [Горбачев В.В., Калашников Н.П., Кожевников Н.М.](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=560) [Концепции современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=560). СПб.: Лань, 2010. 208с. www.lanbook.ru |
| 2 | **Специфика научного знания.** |
| 3 | **Уровни научного познания и их взаимосвязь** |
| 4 | **Методология науки и диалектика познания** |
| 5 | **«Картина мира» и «научная революция»** |
| 6 | **Основные понятия теории подобия.**  **Свойства физических уравнений** |
| 7 | **Дополнительные положения о подобии** |
| 8 | **Аффинное подобие. Примеры критериев подобия** |
| 9 | **Основные понятия и классификация планирования эксперимента** |
| 10 | **Дробный факторный эксперимент (ДФЭ)** |
| 11 | **Методы поиска экстремума** |
| 12 | **Обработка результатов эксперимента** |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1. Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 1. Плакс А.В. Методология научных исследований в области техники. СПб.: ПГУПС, 2009. 128 с. |
| 2 | 1. [Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775). СПб.: Лань, 2013. 224с. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru). |
| 3. | 1. Огородников В.П., Ильин В.В. Философия техники, науки и образования, 2011. 417 с. |

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 1. [Кожевников Н.М.](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=189) [Концепции современного естествознания](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=189). СПб.: Лань, 2016. 384с. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru) |
| 2 | 1. [Горбачев В.В., Калашников Н.П., Кожевников Н.М.](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=560) [Концепции современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=36&pl1_id=560). СПб.: Лань, 2010. 208с. [www.lanbook.ru](http://www.lanbook.ru). |

1. Гостенков, П.А. История и методология науки и техники: Методические указания по подготовке к семинарским занятиям / П.А. Гостенков; Отв. ред. И.П. Потехина. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2010. – 49 с.

<http://libusb.ru/shkolniku/10-klass/metodicheskie-ukazaniia-po-podgotovke-k-seminarskim-zaniatiiam-sankt/>

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3448; 2010, N 31, ст. 4196; 2011, N 15, ст. 2038; N 30, ст. 4600; 2012, N 31, ст. 4328; 2013, N 14, ст. 1658; N 23, ст. 2870; N 27, ст. 3479; N 52, ст. 6961, 6963; 2014, N 19, ст. 2302; N 30, ст. 4223, 4243;

1. Федеральный закон Российской Федерации от 24 ноября 2014 г. N 364-ФЗ, «О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" и Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации.;

3. Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-I с изменениями и дополнениями, внесенными Федеральным законом от 07 февраля 2003 г. № 22-ФЗ.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Периодические журналы: «Электротехника», «Электричество», «Известия ВУЗов. Электромеханика», «Известия РАН. Энергетика», «Железнодорожный транспорт».

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающего и электронная информационно-образовательная среда [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

1. Электронная бибилиотечная система ЛАНЬ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
2. Электронная бибилиотечная система ibooks [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/>.
   1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

* 1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
  2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
  3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

1. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая**

**перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. технические средства (мультимедийный проектор, интерактивная доска);
2. методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
3. электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [электронный ресурс]. – Режим доступа: http:sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет MS Office.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и 