

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Амурский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины «Научно-исследовательская работа студентов»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) образовательной программы «Электроэнергетика»  
Квалификация выпускника - бакалавр  
Год набора 2021  
Форма обучения очная  
Курс 4 Семестр 7  
Зачет 7 семестр  
Практические занятия 16 (час.)  
Общая трудоемкость дисциплины 36 (час.), 1 (з.е.)

Составитель: Ю.В. Мясоедов, профессор, канд. техн. наук  
Л.А. Мясоедова, старший преподаватель

Факультет энергетический  
Кафедра энергетики

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

« 25 » 02 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.А. Чалкина

« 16 » 06 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Савина

« 25 » 02 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« 20 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« 17 » 05 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – применить на практике аппарат методов научных исследований и методов решения изобретательских задач в электроэнергетике.

Задачами изучения дисциплины являются: определение направления научно исследования, формулирование студентом целей и задач научного исследования, проведение научного исследования, разработка студентом научно-исследовательского отчета по избранной им и утвержденной преподавателем теме научного исследования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов» входит в факультативы(ФТД.5).

Для освоения данной дисциплины необходимо знать, уметь и быть готовым применять материал в объеме, изложенном в рабочих программах следующих дисциплин:

Высшая математика;

Физика;

Математическое моделирование и методы планирования экспериментов в электроэнергетике;

Основы научных исследований.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для написания выпускной квалификационной работы. Данная дисциплина позволяет на практике оценить возможности студента по самостоятельному проектированию энергетических объектов, оценить полученные знания по методологии научных исследований, она является основой для дипломного проектирования. Результат научно-исследовательской работы студента является базовой частью при написании специальной части выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-2 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-4ПК-2. Проводит критический анализ современных научных и технических достижений, осуществляет комплексные исследования объектов профессиональной деятельности с учетом этих достижений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

организацию научно-исследовательской деятельности; источники научно-технической и патентной информации, системы научно-технической информации; алгоритм и основные этапы проведения научных исследований; основы инженерного эксперимента, методы планирования эксперимента и регрессионный анализ, требования по оформлению результатов научных исследований; критерии оценки научной работы и систему внедрения ее результатов; закономерности развития технических систем и творческого мышления, психологические особенности творчества; современные методы активизации творчества и поиска новых технических решений, основные принципы и приемы преодоления технических и физических противоречий, методы анализа и синтеза нового технического решения.

2) Уметь:

провести информационный поиск, обрабатывать научно-техническую информацию; выбирать тему и объект исследования, составлять алгоритм исследований применительно к будущей своей специальности, использовать методы теоретических исследований, математического и физического моделирования, теорию инженерного эксперимента в задачах электроэнергетики, оформлять и защищать результаты научных исследований; определять эффективность научной работы, организовывать внедрение ее результатов; преодолевать психологическую инерцию.

3) Владеть навыками:

методами математического и физического моделирования; на практике методами активизации творчества, поиском новых технических решений, методом анализа изобретательских ситуаций; решением изобретательских задач; методом разработки новых технических решение.

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 час.

№ п/п	Модуль (раздел) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) / число часов в интерактивной форме		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Практ. занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6
1	<i>Модуль 1 «Организация научно-исследовательской работы»</i>	7	8	8	
1.1	Выбор темы исследования	7	1	1	работа с руководителем
1.2	Литературно-критический обзор по теме исследования	7	1	1	блиц-опрос
1.3	Формулирование проблемы исследования	7	1	1	блиц-опрос
1.4	Построение проблемы исследования	7	1	1	блиц-опрос
1.5	Оценка проблемы исследования	7	1	1	блиц-опрос
1.6	Обоснование проблемы исследования	7	1	1	блиц-опрос
1.7	Выбор методов исследования проблемы	7	2	2	- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
2	<i>Модуль 2 «Моделирование в научных исследованиях»</i>	7	4	4	
2.1	Основы построение концептуальной модели качества исследования	7	1	1	работа с руководителем
1	2	3	4	5	6

2.2	Построение математической модели исследования	7	1	1	блиц-опрос
2.3	Построение физической модели исследования	7	2	2	- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
<b>3</b>	<b><i>Модуль 3 «Основы теории инженерного эксперимента. Методы активации творческого процесса»</i></b>	7	4	7,8	
3.1	Проведение эксперимента	8	1	1	- отчет по расчетам
3.2	Оценка характера исследования	8	1	1	блиц-опрос
3.3	Формулирование результатов разработки. Вынесение рекомендаций и предложений по результатам научного исследования. Характеристика полученных результатов	8	1	1	блиц-опрос
3.4	Экономическая, культурная политическая и социальная оценка проведенного исследования и оформление результатов исследования	8	1	4,8	- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
	Промежуточная аттестация				Зачет

Примечания:

ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия, КП – курсовой проект; СР – самостоятельная работа.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

На практических занятиях рассматриваются следующие аспекты:

методы организации эксперимента, формирования, обработки и применения вероятностной и статистической информации и выполнения на данной основе расчетов электрических нагрузок, качества электрической энергии, оценки надежности, алгоритмизации и программирования конкретных задач для расчетного эксперимента с применением ЭВМ и выработки на такой основе практических рекомендаций по инженерным задачам направлений подготовки.

### ***Модуль 1 «Организация научно-исследовательской работы»***

#### **Тема 1. Выбор темы исследования.**

Формы и методы привлечения студентов к научному творчеству. Особенности процесса выбора тем научно-исследовательской тематики.

#### **Тема 2. Литературно-критический обзор по теме исследования.**

Ознакомление с принципами работы над литературой. Подбор информации с источников электронных библиотек, и сети интернет.

#### **Тема 3. Формулирование проблемы исследования.**

Поиск проблемы исследования в период производственной практики либо включенную в учебный процесс.

#### **Тема 4. Построение проблемы исследования.**

Построение плана проведения научно-исследовательской работы, изучение спроса темы на данный момент времени.

### Тема 5. Оценка проблемы исследования.

Рассмотрение всех аспектов проведения научно-исследовательской работы, рассмотрение актуальности.

### Тема 6. Обоснование проблемы исследования.

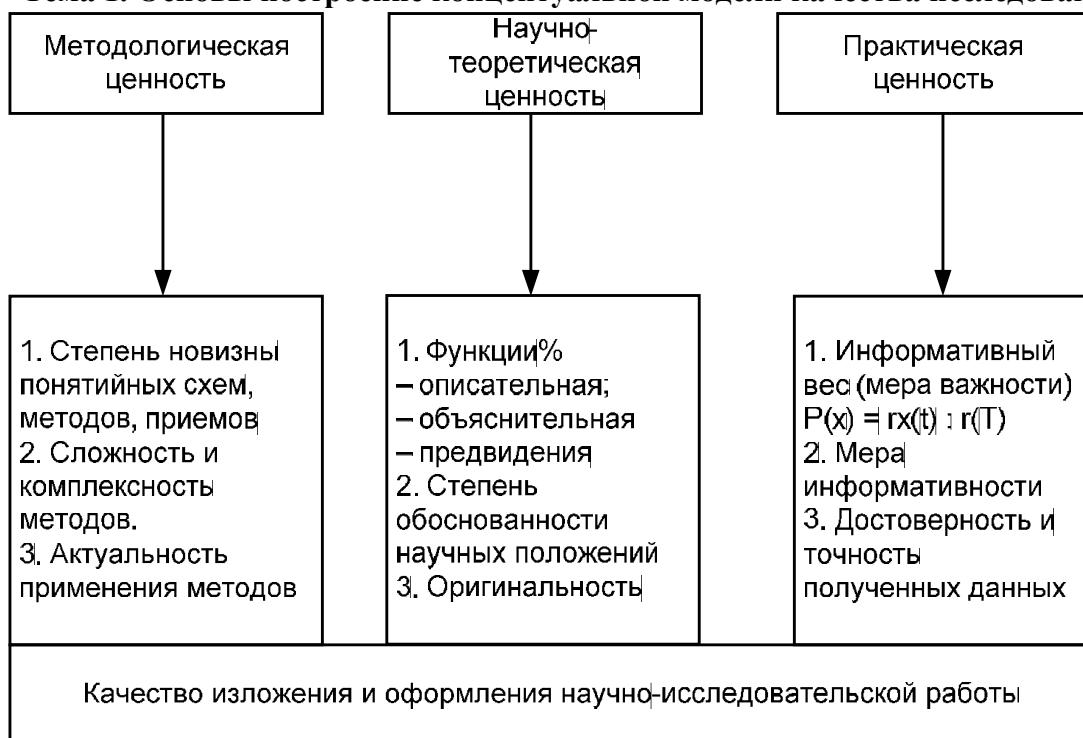
Особенности обоснования проблем исследовательских работ.

### Тема 7. Выбор методов исследования проблемы.

При выполнении этапа поиска идей технических решений необходимо использовать методы активизации творчества, банк эвристических приемов, фонд технических решений, фонд физических явлений и эффектов, анализ и стандарты на решение изобретательских задач, поэтому необходимо знать, как ими пользоваться и что в них входит. Необходимо научиться выявлять и разрешать противоречия.

## Модуль 2 «Моделирование в научных исследованиях»

### Тема 1. Основы построения концептуальной модели качества исследования.



### Тема 2. Построение математической модели исследования.

- 1) постановка задачи моделирования согласно намеченному объекту моделирования, т.е. разработка технического задания;
- 2) выбор метода построения математической модели;
- 3) разработка численного алгоритма решения полученной модели;
- 4) написание программы, реализующей численный алгоритм, отладка программы, контрольные расчеты;
- 5) проведение расчетов для получения выходных параметров;
- 6) проверка модели на адекватность;
- 7) поиск новой модели при значительном расхождении расчетных и экспериментально полученных параметров и переход к шагу 3.

### Тема 3. Построение физической модели исследования.

Под моделированием понимается изучение моделируемого объекта (оригинала), базирующееся на взаимодозначном соответствии определенной части свойств оригинала и замещающего его при исследовании объекта и включающего в себя построение модели, изучение ее и перенос полученных сведений на моделируемый

объект-оригинал. Под моделью понимается вспомогательный объект, находящийся в определенном соответствии с изучаемым объектом оригиналом.

### **Модуль 3 «Основы теории инженерного эксперимента. Методы активации творческого процесса»**

#### **Тема 1. Проведение эксперимента.**

- 1) обнаружение новых свойств объекта исследования;
- 2) проверка правильности теоретических положений;
- 3) демонстрация какого-либо явления.

#### **Тема 2. Оценка характера исследования: фундаментальное, прикладное, опытно- конструкторское.**

Подробное рассмотрение характеристик исследования.

#### **Тема 3. Формулирование результатов разработки. Вынесение рекомендаций и предложений по результатам научного исследования. Характеристика полученных результатов исследования.**

#### **Тема 4. Экономическая, культурная политическая и социальная оценка проведенного исследования.**

Обращается внимание на то, что наука сейчас является непосредственной производительной силой, понимать, как связаны между собой изобретения и новая техника, что понимается под уровнем техники. Необходимо помнить, что методологическими основами технического творчества являются материалистическая диалектика и системный подход. Нужно знать, что значит параметрическое описание, морфологическое и функциональное описание, описание поведения объекта.

#### **Оформление результатов научного исследования.**

Любая научная работа должна быть оформлена соответствующим образом. Поэтому при изучении данной темы следует ознакомиться с правилами оформления научных работ: отчетов, статей, докладов, и т.п., и защиты результатов исследований. Кроме того, необходимо знать, каковы критерии оценки научной работы и как оценить ее эффективность.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа студента заключается в проведении под руководством закрепленного на НИРС преподавателя исследования по выбранной теме. Самостоятельная работа соответствует темам практических занятий.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	1	- получение заданий на НИРС; - обзор литературы; - Поиск информации в интернете; - Оформление результатов поиска - формулировка задач на следующий семестр	8
2	2	- Проведение математических расчетов; - Построение физической модели; - Оформление результатов расчета	4
3	3	- практическое применение исследования; - оформление результатов исследования; - защита работы	7,8

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:**

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку рефератов, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Преподаватель в начале изучения дисциплины предоставляет обучающимся комплект учебно-методических материалов, перечисленных ниже.

Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

1. Методы моделирования и оптимизации в задачах электроэнергетики [Электронный ресурс] : учеб.пособие / АмГУ, Эн.ф. ; сост. Л. А. Гурина. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2012. - 91 с.  
[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3622.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3622.pdf)

2. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Голубева. - 1-е изд. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 192 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/4862/>

3. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учеб.пособие : рек. Мин. обр. РФ / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 349 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/294/>

4. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : метод.указания для самост. работы студентов направления 140400.62 / АмГУ, Эн. ф. ; сост. П. П. Проценко. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 43 с.  
[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7046.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7046.pdf)

5. Применение теории вероятностей и методов оптимизации в системах электроснабжения [Текст] : учеб.пособие: рек. ДВ РУМЦ / Н. В. Савина ;АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2007. - 272 с.

6. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование»/ Никулин К.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46717>

7. Седаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Седаев А.А., Каверина В.К.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55060>

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации дисциплины «Научно-исследовательская работа студентов» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии, технологии активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, технологии проблемного обучения, электронные формы обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссии, проблемные ситуации,

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 часов или 22%.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку,



индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке,

При преподавании дисциплины «Научно-исследовательская работа студента» используется технология модульного обучения.

При выполнении практических работ активно используется медиапроектор, проводится обучение по правилам работы с электронными библиотеками.

В рамках данного курса предусмотрены: выступления обучающихся на ежегодных студенческих научных конференциях «Дни науки», учебных семинарах участие в проведении научных исследований.

## **9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов», который является приложением к рабочей программе.

Система оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине включает вопросы для опроса на практических занятиях, в том числе и письменного, индивидуальные задания.

Тематика опроса на практических занятиях совпадает с тематикой практических занятий.

### **Тематика НИРС.**

1. Качество электрической энергии.
2. Потери электрической энергии и их анализ.
3. Диагностика изоляции.
4. Информационные потоки в условиях неопределенности.
5. Компенсация реактивной мощности.
6. Энергосбережение.
7. Потери электрической энергии.
8. Релейная защита и автоматика.
9. Электрическая часть станций и подстанций.
10. Режимы работы и эксплуатации электрооборудования.
11. Микропроцессорные средства управления.
12. Оптимизация режимов ЭЭС.
13. Статическая устойчивость ЭЭС.
14. Динамическая устойчивость ЭЭС.
15. Моделирование информационных потоков в условиях неопределенности.
16. Математическое обеспечение решения задач АСДУ при функционировании оптовых и розничных рынков электроэнергии.
17. Системный финансово-экономический анализ.
18. Управление энергетическими объектами в рыночных условиях.
19. Электрическая часть станций и подстанций.
20. Релейная защита и автоматика.
21. Направления повышения эффективности ТЭЦ в рыночных условиях.
22. Экономические показатели энергооборудования ТЭС работающего в нестационарных режимах.

### **Вопросы для проведения текущего контроля знаний**

1. Какую роль инженеры в научно-техническом прогрессе?

2. Что такое эвристика? Какие были первые изобретения?
3. Как развивалась наука и в чем состоит характерная особенность нашего времени?
4. В чем заключается подход к научным исследованиям, его принципы?
5. Каковы пути развития технических систем?
6. Как Вы представляете свою роль в качестве инженера в развитии техники науки?
7. Какова связь между наукой и производством?
8. В чем заключается роль энергетики в развитии НТП?
9. Какова связь между изобретениями и уровнем развития техники?
10. В чем Вы видите смысл изобретательства и инженерной деятельности?
11. Каковы задачи ГКНТ, Академии наук в научных исследованиях?
12. Как составляются прогнозы и планы научных исследований?
13. Какие планы научных исследований Вы знаете?
14. Какие ученые степени и звания Вы знаете?
15. Как организована исследовательская работа студентов вузов?
16. Какие научные и изобретательские общественные организации Вы знаете? В чем состоят их роль и задачи?
17. Что такое монография?
18. Какие периодические издания, относящиеся к Вашей специальности, Вы знаете?
19. Для чего существуют стандарты, как найти необходимый Вам стандарт?
20. Зачем нужны вторичные документы и издания? Как ими пользоваться?
21. Какие вторичные документы Вам известны?
22. Как провести библиографический поиск?
23. Как осуществить накопление и обработку научной информации?
24. Что такое алгоритм научного исследования?
25. Назовите основные этапы научного исследования.
26. В чем заключается формулировка задачи? Приведите пример.
27. Какие ситуации встречаются при решении научной задачи?
28. Чем обоснована экспериментальная проверка?
29. В какой форме может быть выражен закон?

#### **Вопросы к зачету**

1. Какова роль понятий в науке?
2. Какие требования необходимо выполнять при постановке научной проблемы? Приведите примеры научных проблем и задач, требующих своего решения в электроэнергетике.
3. В чем основное отличие поисковых исследований от научных разработок?
4. В чем заключается выбор объекта исследования? Что может быть объектом исследований в электроэнергетике?
5. Перечислите основные этапы научного исследования и раскройте их сущность.
6. Каковы типы научных задач? Приведите пример научных задач каждого типа.
7. Что такое научная гипотеза? Какие категории научных гипотез вам известны? Как проверить гипотезу, и какова ее роль?
8. Приведите и охарактеризуйте основные источники научных задач.
9. В чем заключается оптимизация по критерию? Приведите примеры научных задач, возникающих в электроэнергетике и принадлежащих данному типу задач.
10. В чем состоит постановка научных задач? Чем отличается выбор задачи от ее постановки?
11. Сформулируйте научную задачу по исследованию переходного процесса в цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления, емкости и индуктивности.

индуктивности.

12. Приведите классификацию видов подобию имоделирования.
13. Как определить масштабы модели, исходя из анализаразмерностей?
14. Что такое физическая и математическая модель объекта или процесса?
15. Определить масштабы физической модели данной линии электропередач длиной 500 км сечением 210 мм<sup>2</sup> напряжением 330 кВ для исследования процесса перехода электроэнергии от начала к концуЛЭП.
16. Какие аналитические методы решения научных задач вы знаете? Приведите пример из областиэлектроэнергетики.
17. Как проводится подготовка к проведению экспериментальной частиисследования?
18. В чем сущность измерительного эксперимента? Приведите схему типичного измерительногоэксперимента.
19. В чем сущность и задачи планированияэксперимента?
20. Что такое полный факторный эксперимент? Как составить матрицу полного факторногоэксперимента?
21. Чем отличается дробный факторный эксперимент от полного?
22. В чем заключается регрессионный анализ? Когда онприменяется?
23. С какой целью осуществляется обработка данныхэксперимента?
24. Какие формы оформления научной работы вы знаете?
25. Какова структура отчета о научно-исследовательскойработе?
26. Перечислите возможные формы научной продукции, полученной в результате проводимогоэксперимента.
27. Как оценить эффективность результатов научныхисследований?
28. Как организовать работу в научномколлективе?
29. Что понимается под уровнем техники? Что такое новаятехника?
30. Какую роль играют изобретения в современнойжизни?
31. Какова методология техническоготворчества?
32. Каков основной принцип системного подхода, в чем его сущность?
33. Как классифицируются технические системы?
34. Какие законы развития технических систем вы знаете?
35. Каковы этапы изобретательского процесса?
36. Как вызвать у себя вдохновение?
37. Какую роль играет воображение в творчестве?
38. Примените один из ассоциативных методов для решения изобретательской задачи, связанной с расширением ассортимента или новым назначениемлампочки.
39. В чем сущность метода контрольных вопросов, его достоинства и недостатки? Область применения метода.
40. Какие разновидности мозгового штурма вам известны?
41. Пользуясь методом мозгового штурма, предложите способ измерения потерь электроэнергии в распределительной сети 6-10 кВ промышленногопредприятия.
42. В чем заключается анализ изобретательской задачи?
43. Что такое индивидуальный конечный результат? Приведите примеры.
44. Из каких элементов состоит модель технического объекта? Как ее построить? Приведите пример модели технического объекта из областиэлектроэнергетики.
45. В чем заключается поиск идеи решения технической задачи?
46. Какую роль играет изобретательство в ускорении научно-технического прогресса?
47. Каким образом осуществляется классификация технических решений?
48. Что считается открытием? Каковы его признаки? Какой документ удостоверяет признаниеоткрытия?
49. Какое техническое решение признается изобретением, каковы признаки изобретения?
50. Какие виды изобретений Вам известны?

51. Что такое охраноспособность?
52. Какие формы охраны изобретений Вы знаете?
53. Чем отличается авторское свидетельство от патента?
54. Кто может получить авторское свидетельство, порядок выдачи авторского свидетельства.
55. Что такое лицензия, как она оформляется?
56. Какое решение называется рационализаторским? Признаки рационализаторского предложения.
57. Чем отличается рационализаторское предложение от новаторских предложений?
58. Каков порядок подачи рационализаторского предложения?
59. Что относится к промышленным образцам, каковы формы их охраны?
60. Что такое товарный знак?
61. Что такое «Ноу-хау»?
62. Приведите примеры открытия, изобретения, рационализаторского предложения.
63. Какие документы сопровождают заявление о выдаче авторского свидетельства или патента?
64. Что входит в описание изобретения?
65. Какую структуру имеет описание изобретения, как выполняется каждый его раздел?
66. Что может являться аналогом, прототипом изобретения?
67. Как дается характеристика аналога, прототипа?
68. Как должны оформляться графические материалы изобретения?
69. какие признаки указываются в формуле изобретения? Какова структура формулы изобретения?
70. Что является признаками устройства? Как написать формулу изобретения, касающегося устройства? Приведите конкретный пример.
71. Что является признаками способа? Как написать формулу изобретения, относящуюся к способу? Приведите конкретный пример.
72. Приведите пример описания изобретения, относящегося к электроэнергетике.
73. Какие виды прав изобретателей есть в нашей стране?
74. Что относится к личным неимущественным правам авторов изобретений и рационализаторских предложений?
75. Какие права относятся к имущественным правам авторов изобретений.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»**

### **а) основная литература**

1. Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лыкин А.В.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 227 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45384>

2. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Шаталов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47317>

### **б) дополнительная литература:**

1. Методы моделирования и оптимизации в задачах электроэнергетики [Электронный ресурс] : учеб.пособие / АмГУ, Эн.ф. ; сост. Л. А. Гурина. - Благовещенск : Изд-во Амурского гос. ун-та, 2012. - 91 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3622.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3622.pdf)

2. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Голубева. - 1-е изд. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 192 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4862/>

3. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учеб.пособие : рек. Мин. обр. РФ / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 349 с. <http://e.lanbook.com/view/book/294/>

4. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : метод.указания для самост. работы студентов направления 140400.62 / АмГУ, Эн. ф. ; сост. П. П. Проценко. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 43 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7046.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7046.pdf)

5. Применение теории вероятностей и методов оптимизации в системах электроснабжения [Текст] : учеб.пособие: рек. ДВ РУМЦ / Н. В. Савина ;АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2007. - 272 с.

6. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование»/ Никулин К.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46717>

7. Седаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Седаев А.А., Каверина В.К.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55060>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<b>Программное обеспечение:</b>		
<b>№</b>	<b>Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)</b>	<b>Реквизиты подтверждающих документов</b>
	Операционная система MSWindows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
	Операционная система MSWindows 10 Education	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
	MS office 2010 standard	Лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLM ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
<b>№</b>	<b>Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)</b>	<b>Реквизиты подтверждающих документов</b>
	MS access 2010	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
	Kaspersky Endpoint Security 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) по договору №129по/16 от 25 апреля 2016 года
	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года
	Программный комплекс	Лицензия коммерческая по договору №21 от 29 января

	«КонсультантПлюс»	2015 года
	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	Коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №200 от 04 мая 2016 года
	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014
	<b>Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)</b>	<b>Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)</b>
	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <a href="http://www.7-zip.org/lice.txt">http://www.7-zip.org/lice.txt</a>
	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии Mozilla Public Licence Version 2.0
	Среда разработки Lazarus IDE	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
<b>Интернет-ресурсы:</b>		
	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Краткая характеристика</b>
	Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a>	Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи
	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций
	ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронная библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Краткая характеристика</b>
	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно-Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ
	<a href="http://www.twirpx.com/files/tek/">http://www.twirpx.com/files/tek/</a>	Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a> , и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный

		поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания
	<a href="http://www.techliter.ru">www.techliter.ru</a>	Электронная библиотека <a href="http://www.techliter.ru">www.techliter.ru</a> Техническая литература: учебники, справочники, книги, чертежи, программы для расчетов: Идельчик, В.И. Электрические системы и сети [Электронный ресурс] : учеб./ В. И. Идельчик. - 2-е изд., стер. - М. : Альянс, 2009. – 592 с. - Режим доступа : <a href="http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lectsii/ehlektrotekhnika/ehlektricheskie_sistemy_i_seti_idelchik_v_i/57-1-0-1409">http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lectsii/ehlektrotekhnika/ehlektricheskie_sistemy_i_seti_idelchik_v_i/57-1-0-1409</a>

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**В ходе подготовки к практическим занятиям** необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические занятия. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании дипломных проектов.

### **Групповая консультация**

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний. Групповая консультация проводится в следующих случаях:

когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;

с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, сдача зачетов, подготовка конференций).

### **Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия).

Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска..

Практические работы проводятся с использованием стационарного и переносного компьютерных классов ЭФ (ауд.504) с помощью промышленного ПК.



## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов»

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) образовательной программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2021

Зачет 5 курс

Практические занятия 4 (акад. час.)

Контроль теоретического обучения (КТО) 0,2 (акад. час)

Самостоятельная работа 31,8 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 36 (акад. час.), 1 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Модуль (раздел) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) / число часов в		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Практ. занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6
1	<i>Модуль 1 «Организация научно-исследовательской работы»</i>	7	2	10	
1.1	Выбор темы исследования	7			работа с руководителем
1.2	Литературно-критический обзор по теме исследования	7			блиц-опрос
1.3	Формулирование проблемы исследования	7			блиц-опрос
1.4	Построение проблемы исследования	7			блиц-опрос
1.5	Оценка проблемы исследования	7			блиц-опрос
1.6	Обоснование проблемы исследования	7			блиц-опрос
1.7	Выбор методов исследования проблемы	7			- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
2	<i>Модуль 2 «Моделирование в научных исследованиях»</i>	7	1	10	
2.1	Основы построение концептуальной модели качества исследования	7			работа с руководителем
2.2	Построение математической модели исследования	7			блиц-опрос

2.3	Построение физической модели исследования	7			- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
3	<i>Модуль 3 «Основы теории инженерного эксперимента. Методы активации творческого процесса»</i>	7	1	11,8	
3.1	Проведение эксперимента	8			- отчет по расчетам
3.2	Оценка характера исследования	8			блиц-опрос
3.3	Формулирование результатов разработки. Вынесение рекомендаций и предложений по результатам научного исследования. Характеристика полученных результатов исследования	8			блиц-опрос
3.4	Экономическая, культурная политическая и социальная оценка проведенного исследования и оформление результатов исследования	8			- работа с руководителем; - предоставление отчета (защита)
	Промежуточная аттестация				Зачет

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	2	3	4
1	Модуль 1 «Организация научно-исследовательской работы»	Проработка лекционного материала. Выполнение контрольной работы.	10
2	Модуль 2 «Моделирование в научных исследованиях»	Проработка лекционного материала. Выполнение контрольной работы.	10
3	Модуль 3 «Основы теории инженерного эксперимента. Методы активации творческого процесса»	Проработка лекционного материала. Выполнение контрольной работы.	11,8