

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры

к.э.н., доцент  Космачева И. В.

« 20 »  2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,
информационных технологий и
управляющих систем

к.т.н., доцент  А. В. Белоусов
« 20 »  2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – Магистратура по направлению подготовки 13.04.02, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018г. №147;

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составители: канд. техн. наук, доцент _____ Ю. В. Скурятин
канд. техн. наук, доцент _____ О. И. Кирилина
канд. техн. наук _____ А. С. Солдатенков

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 15 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент _____ А. В. Белоусов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматике

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент _____ А. В. Белоусов

« 15 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент _____ А. Н. Семернин

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Научно-исследовательская	ПКВ-3. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПКВ-3.1. Способен планировать и ставить задачи исследования систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	<p>Знания основных понятий о режимах электрических систем и их математических моделях; основных методов решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений и их систем; принципов представления информации о конфигурации электрической сети с помощью матриц инцидентий и использовании матричных методов расчета параметров режима сложнзамкнутых электрических систем с применением законов Кирхгофа; принципов расчета установившегося режима электрической сети итерационными методами (методом Ньютона) и методами последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса), а также вероятностно-статистическими методами;</p> <p>Умения выявлять и исследовать актуальные проблемы в области электроэнергетики, оценивать их теоретическую и практическую значимость, разрабатывать рабочие планы проведения научных исследований в области электроэнергетики, а также осуществлять интерпретацию полученных результатов электроэнергетических исследований и обоснование выводов;</p> <p>Навыки поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, проведения конкретных электротехнических расчетов, выбора методов и средств решения задач исследования, разработки инструментария для проведения исследований с применением современных информационных технологий, а также научных коммуникаций, публичных выступлений, самостоятельной научной и исследовательской работы, необходимых для успешной подготовки и защиты магистерской диссертации</p>
		ПКВ-3.3. Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	<p>Знания теоретических закономерностей формирования математических моделей исследуемых электротехнологических устройств, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности;</p> <p>Умения аргументировать выбор варианта проектных решений и обосновывать целесообразность принятого решения; писать научно-практические статьи; формировать научные презентации и</p> <p>Навыки представления результатов исследования в виде различных способов визуализации (графиков, диаграмм), либо с помощью таблиц, выполненных в пакете программ «Excel»; использования средств и инструментов визуализации результатов научно-исследовательской работы</p>

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПКВ-3. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

1. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Научно-практический семинар
2	Производственная научно-исследовательская работа

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен (1, 2, 3 семестр)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	72	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	102	34	34	34
лекции	–	–	–	–
лабораторные	–	–	–	–
практические	102	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	–	–	–	–
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	114	38	38	38
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	114	38	38	38
Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестры 1,2,3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Выбор направления исследования и обоснование его актуальности					
1.1	Определение направления исследования на основе анализа проблем электроэнергетики, представленных в современной научно-технической литературе	–	6	–	6
1.2	Выбор объекта исследований и обоснование необходимости в разработке рациональных (оптимальных) мер для устранения выявленных (предполагаемых к наличию) недостатков его функционирования	–	6	–	6
1.3	Изучение физической сути предмета исследования. Анализ достигнутых до настоящего времени результатов решения проблем в области выбранной тематики исследования путем осуществления патентного поиска (т.е. анализ разработанных средств устранения выбранной для исследования проблемы);	–	8	–	10
1.4	Выбор теоретических и экспериментальных методов научно-практического исследования. Изучение физических, виртуальных инструментов исследования		6		8
1.5	Формирование объема научно-исследовательской работы, разработка гипотезы исследования, формулировка цели и постановка задач для ее достижения		8		8
2. Теоретические и экспериментальные исследования					
2.1	Обоснование целесообразности применения выбранных аналитических, виртуальных, физических способов исследования выбранного предмета	–	16	–	18
2.2	Получение теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований для решения поставленных перед НИР задач. Формулировка выводов	–	18	–	20
3. Определение экономического эффекта от предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования и представление результатов научно-практических исследований к публичной защите					
3.1	Выбор методов определения экономического эффекта (полного или частичного) от реализации предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования	–	8	–	8
3.2	Разработка рекомендаций по возможному внедрению разработанных мероприятий для объекта исследований		8		10
3.3	Выбор средств визуализации результатов НИР и наиболее информативной формы формирования презентаций		8		10
3.4	Оформление пояснительной записки по результатам НИР и подготовка к прохождению процедуры защиты		10		10
ВСЕГО:		–	102	–	114

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Выбор направления исследования и обоснование его актуальности	Анализ проблем современной электроэнергетической отрасли и стратегические пути их решения в соответствии с концепцией энергетической стратегии до 2035 года. Анализ нормативных документов в области повышения эффективности электропотребления	6	6
		Понятие объекта и предмета исследования; принципы выбора объекта исследований; приобретение навыков обоснования необходимости в разработке рациональных (оптимальных) мер для устранения выявленных (предполагаемых к наличию) недостатков функционирования объекта исследования	6	6
		Методика изучения физической сути предмета исследования и производство анализа достигнутых до настоящего времени результатов решения проблем в области выбранной тематики исследования путем осуществления патентного поиска (т.е. анализ разработанных средств устранения выбранной для исследования проблемы)	8	10
		Рекомендации по выбору теоретических и экспериментальных методов научно-практического исследования. Анализ физических, виртуальных инструментов исследования	6	8
		Формирование объема научно-исследовательской работы, формулировка цели и постановка задач для ее достижения	8	8
2	Теоретические и экспериментальные исследования	Рекомендации по применению выбранных аналитических, виртуальных, физических способов исследования выбранного предмета	16	18
		Получение теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований для решения поставленных перед НИР задач. Формулировка выводов	18	20

3	Определение экономического эффекта от предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования и представление результатов научно-практических исследований к публичной защите	Выбор методов определения экономического эффекта (полного или частичного) от реализации предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования	8	8
		Разработка рекомендаций по возможному внедрению разработанных мероприятий для объекта исследований	8	10
		Выбор средств визуализации результатов НИР и наиболее информативной формы формирования презентаций	8	10
		Оформление пояснительной записки по результатам НИР и подготовка к прохождению процедуры защиты	10	10
ИТОГО:			102	114

Практическое занятие 1.

Семинар на тему «Анализ проблем современной электроэнергетической отрасли и стратегические пути их решения в соответствии с концепцией энергетической стратегии до 2035 года»

Структура проведения занятия

1. Заслушивание доклада на тему «Электроэнергетика – отрасль, обеспечивающая конкурентоспособность и темпы роста экономики любой страны» – 20 минут;
2. Полемика на тему доклада 25 минут;

Вопросы полемики:

- 1) Каковы причины значимости роли электроэнергетики в обеспечении конкурентоспособности и темпов роста экономики любой страны?
- 2) Какие производственные технологические процессы невозможно осуществить без использования электроэнергии?
- 3) В каких отраслях народного хозяйства и каким образом используется тепловая и электрическая энергия?
- 4) Каковы пути дальнейшего применения тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве?
- 5) Каким образом тема данного доклада способствует выбору темы научно-практического исследования студентов?

Практическое занятие 2.

Семинар на тему «Анализ нормативных документов в области повышения эффективности электропотребления»

Структура проведения занятия

1. Заслушивание доклада на тему «Анализ нормативных документов в области повышения эффективности электропотребления» – 20 минут;
2. Полемика на тему доклада 25 минут;

Вопросы полемики:

- 1) Каковы причины низкой эффективности производства, распределения и потребления электроэнергии?
- 2) Каковы причины низкой эффективности производства, распределения и потребления тепловой энергии?
- 3) Каковы основные пути повышения эффективности производства, распределения и потребления электроэнергии?

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.4. Содержание расчетно-графического задания

Расчетно-графическое задание учебным планом не предусмотрено

4.5. Содержание курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенции:

ПКВ-3. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-3.1. Способен планировать и ставить задачи исследования систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Зачет, выполнение заданий в рамках проведения практических занятий (подготовка докладов по теме семинара); собеседования о ходе выполнения отдельных этапов выбранной темы научно-практических исследований; публичная защита принятых решений в выбранной теме научно-практических исследований
ПКВ-3.3. Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Зачет, выполнение заданий в рамках проведения практических занятий (подготовка докладов по теме семинара); собеседования о ходе выполнения отдельных этапов выбранной темы научно-практических исследований; публичная защита принятых решений в выбранной теме научно-практических исследований

5.2. Типовые контрольные задания для аттестации

Аттестация осуществляется в конце 1,2, 3 семестров, после завершения изучения дисциплины в форме зачета

Вопросы для подготовки к зачету

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Выбор направления исследования и обоснование его актуальности	<p>1) Каковы причины значимости роли электроэнергетики в обеспечении конкурентоспособности и темпов роста экономики любой страны?</p> <p>2) Какие производственные технологические процессы невозможно осуществить без использования электроэнергии?</p> <p>3) В каких отраслях народного хозяйства и каким образом используется тепловая и электрическая энергия?</p> <p>4) Каковы пути дальнейшего применения тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве?</p> <p>5) Каковы причины низкой эффективности производства, распределения и потребления электроэнергии?</p> <p>6) Каковы причины низкой эффективности производства, распределения и потребления тепловой энергии?</p> <p>7) Каковы основные пути повышения эффективности производства, распределения и потребления электроэнергии?</p> <p>8) Каковы основные цели сбережения электроэнергии и шаги для достижения этих целей?</p> <p>9) Какова зависимость потерь активной мощности от уровня напряжения и коэффициента мощности электропередачи?</p> <p>10) В чем заключается физический смысл компенсации реактивной мощности и ее влияние на потери мощности и напряжения в элементах электропередачи?</p> <p>11) Какими документами регламентируется соотношение передаваемой активной и реактивной мощности для потребителей электроэнергии?</p> <p>12) Назовите основные технические и организационные мероприятия по компенсации реактивной мощности и поддержанию номинальных напряжений на зажимах электроприемников?</p> <p>1) Что такое <i>тема</i> исследования?</p> <p>2) Как определяется <i>предмет</i> исследования?</p> <p>3) Каковы принципы выбора <i>объекта</i> исследований?</p> <p>4) Что такое методология исследования?</p> <p>5) Что такое метод познания?</p> <p>6) Что такое методика познания?</p> <p>7) Дайте определение терминам «метод», «научный метод»?</p> <p>8) Приведите примеры конкретно-научных методов в своей специальности?</p> <p>9) Приведите классификацию всеобщих научных методов?</p> <p>10) Приведите классификацию общенаучных методов?</p> <p>11) Чем отличается понятие «метод» от понятия «методика»?</p> <p>1) Как осуществляется поиск и анализ научной информации для составления аналитического обзора предшествующих исследований по теме исследований?</p> <p>2) Поясните фразу «знания состоят не только в знании сведений, сколько в умении с наименьшими затратами найти нужные сведения в существующей научно-технической информации»?</p> <p>3) Почему важно знать историю исследования процесса или явления, которое характеризует его тенденцию развития во времени?</p> <p>4) Что является основными источниками информации для</p>

		<p>осуществления анализа состояния вопроса</p> <p>5) Какие организации в нашей стране входят в общегосударственную службу научно- технической информации?</p> <p>6) Какие организации обрабатывают отечественную и зарубежную информации, регистрируют научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, издают информационные материалы и реферативные журналы и снабжают НИИ, вузы и другие организации научно-технической информацией по соответствующим отраслям?</p> <p>7) Нужно ли проводить самостоятельное исследование, или можно воспользоваться известными положениями других исследователей?</p> <p>8) Что такое литературный обзор?</p> <p>1) Должна ли формулировка цели отвечать на вопрос: какой результат вы хотели бы получить по итогам своей деятельности?</p> <p>2) Должна ли формулировка цели быть четкой и конкретной, но, одновременно, и достижимой?</p> <p>3) Правильно ли высказывание: задачи помогают детализировать поставленную цель, раскрывают ее объем и указывают (перечисляют) конкретные дела, которые необходимо выполнить, чтобы получить намеченный результат.</p> <p>4) Правильно ли высказывание: от четкости и осознанности формулировок цели и задач проекта во многом зависит успех всех ваших дальнейших усилий</p> <p>5) Поясните формулировку: критика помогает увидеть потенциальные просчеты, которые "всплывут" во время осуществления плана, а также определить те действия, которые необходимо предпринять для их устранения еще до начала реализации намеченных мероприятий?</p> <p>6) Как правильно ставить цели?</p> <p>7) Что важно при постановке задач?</p>
2	Теоретические и экспериментальные исследования	<p>1) Что такое <i>фундаментальные</i> научные исследования?</p> <p>2) Что такое <i>прикладные</i> научные исследования?</p> <p>3) Что называют <i>поисковыми</i> научными исследованиями?</p> <p>4) В чем суть эмпирических методов исследования в электроэнергетике?</p> <p>5) Что такое <i>процесс формализации</i> проблемы?</p> <p>6) Что такое обобщение результатов?</p> <p>7) Что такое классификация объектов исследования?</p> <p>8) Что такое моделирование объектов?</p> <p>9) Взаимосвязаны ли методы анализа и синтеза, абстрагирования и обобщения, индукции и дедукции?</p> <p>10) Что такое мысленный эксперимент?</p> <p>1) Что такое идеализация, теоретизация и формализация процессов и задач</p> <p>2) Что такое математическое, физическое и имитационное моделирование?</p> <p>3) Назовите известные Вам программные продукты, позволяющие моделировать и визуализировать самые различные физические процессы?</p> <p>4) Какие из программных продуктов, позволяющих моделировать и визуализировать самые различные физические процессы, являются наиболее эффективным инструментом для решения проблемы, принятой в вашей НИР?</p> <p>5) Какие из программных продуктов, позволяющих моделировать и визуализировать самые различные физические процессы, являются наиболее эффективным инструментом для решения проблемы, принятой в вашей НИР</p> <p>6) Как определяют приоритетные направления выбора мероприятий для устранения недостатков функционирования объекта исследования? Как определяют объем выбора мероприятий для устранения недостатков функционирования объекта исследования?</p>

3	<p>Определение экономического эффекта от предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования и представление результатов научно-практических исследований к публичной защите</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) На основании чего оценивается экономический эффект? 2) Справедливо ли высказывание: Если в проектируемом варианте капитальные и текущие затраты минимальны, то этот вариант будет экономически целесообразным? 3) Справедливо ли высказывание: эффективность объектов электрической сети должна оцениваться по их влиянию на стоимость поставляемой потребителю электроэнергии ? 4) В чем заключается условие минимума приведенных (дисконтированных) затрат? 5) Можно ли оценить эффективность мероприятий по экономии электроэнергии лишь по величине снижения потерь? 6) Какие вам известны современные методы оценки экономической эффективности предприятия в России и за рубежом?
		<ol style="list-style-type: none"> 1) Какие трудности стоит ожидать при разработке рекомендаций по возможному внедрению разработанных мероприятий для объекта исследований 2) Почему одной из причин торможения внедрений мероприятий по повышению эффективности электропотребления называют готовность поговорить, но не готовность делать? 3) Каковы глубинные причины следующей ситуации: неспособность (или нежелание) решать стратегические задачи заставляет действовать по принципу «Пок гром не грянет...»? 4) Можно ли сказать, что к основным причинам, препятствующим успешному внедрению мероприятий по энергосбережению относится недостаток мотивации из-за изъятия получаемой экономии в бюджетном и тарифном процессах?
		<ol style="list-style-type: none"> 1) Какие виды компьютерной графики Вам известны. 2) Какое программное обеспечение для вывода изображений Вам известно? 3) Что такое компьютерные фонты, их типы. 4) Основные принципы визуализация результатов научных исследований. визуализации. 5) Примеры визуализаторов результатов научных исследований для различных задач. 6) В чем суть организации сбора и обработки данных в ходе исследований с использованием информационных технологий. 7) Особенности программных средств для визуализации текстовой информации. 8) Характеристика технических средств для представления и записи видеопотока 9) Характеристика программных средств для оформления видеoinформации. 10) Характеристика программных средств представления графической информации для публикации научных результатов 11) Для чего используют шаблоны презентаций из папки Шаблоны. 12) Поясните особенности использования электронных таблиц MS Excel для построения выборочных функций распределения
		<ol style="list-style-type: none"> 1) Какими нормативными документами пользуются при оформлении пояснительной записки и презентации научно-практических работ? 2) Как правильно оформить таблицы, рисунки, графики? 3) Как правильно написать введение к НИР, какие сведения необходимо в нем отразить? 4) Как правильно построить структуру презентации и и пояснительной записки научно-практической работы? 5) Как правильно оформить приложение к пояснительной записке НИР? 6) Какая информация отражается на слайдах презентации и в каком виде она должна быть представлена? 7) Как правильно оформить библиографический список?

5.3. Перечень типовых вопросов для практических занятий

Темы практических (семинарских) занятий полностью соответствуют содержанию дисциплины, поэтому перечень вопросов к зачету также совпадает с перечнем типовых вопросов для практических занятий

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачетов (1, 2, 3 семестры) используется следующая шкала оценивания: зачтено; незачтено. Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основных понятий о режимах электрических систем и их математических моделях; – основных методов решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений и их систем; – принципов представления информации о конфигурации электрической сети с помощью матриц инцидентий и использовании матричных методов расчета параметров режима сложнзамкнутых электрических систем с применением законов Кирхгофа; – принципов расчета установившегося режима электрической сети итерационными методами (методом Ньютона) и методами последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса), а также вероятностно-статистическими методами; – теоретических закономерностей формирования математических моделей исследуемых электротехнологических устройств, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности 	<p>Знает термины и определения, имеет основательное представление об:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основных понятиях о режимах электрических систем и их математических моделях; – основных методах решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений и их систем; – принципах представления информации о конфигурации электрической сети с помощью матриц инцидентий и использовании матричных методов расчета параметров режима сложнзамкнутых электрических систем с применением законов Кирхгофа; – принципах расчета установившегося режима электрической сети итерационными методами (методом Ньютона) и методами последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса), а также вероятностно-статистическими методами; – теоретических закономерностях формирования математических моделей исследуемых электротехнологических устройств, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, но допускает незначительные неточности формулировок основных положений

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Полнота и качество самостоятельно выполненного задания	Имеются существенные ошибки при выявлении и исследовании актуальных проблем в области электроэнергетики, оценке их теоретической и практической значимости, разработке рабочих планов проведения научных исследований в области электроэнергетики, а также осуществлении интерпретации полученных результатов электроэнергетических исследований и обосновании выводов	Отсутствуют существенные ошибки при выявлении и исследовании актуальных проблем в области электроэнергетики, оценке их теоретической и практической значимости, разработке рабочих планов проведения научных исследований в области электроэнергетики, а также осуществлении интерпретации полученных результатов электроэнергетических исследований и обосновании выводов;
Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы результатов, полученных при выполнении отдельных этапов НИР	Поясняет и аргументирует выбранную методику решения отдельных этапов НИР, оценивает полученные результаты, делает выводы
Качество оформления задания	Оформление полученных результатов настолько неряшливо, что не поддается проверке	Оформление отдельных этапов НИР полностью соответствует предъявляемым требованиям
Правильность применения теоретического материала	Применение методов исследования не соответствует физике исследуемых процессов	Применение методов исследования соответствует физике исследуемых процессов

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Полнота и качество самостоятельно выполненного задания	<p>Имеются существенные ошибки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поиске, сборе, обработке, анализе и систематизации информации по теме исследования, проведении конкретных электротехнических расчетов, – выборе методов и средств решения задач исследования, разработке инструментария для проведения исследований с применением современных информационных технологий, а также в научных коммуникациях, публичных выступлениях – самостоятельной научной и исследовательской работе, подготовке и защите магистерской диссертации 	<p>Отсутствуют существенные ошибки при:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поиске, сборе, обработке, анализе и систематизации информации по теме исследования, проведении конкретных электротехнических расчетов, – выборе методов и средств решения задач исследования, разработке инструментария для проведения исследований с применением современных информационных технологий, а также в научных коммуникациях, публичных выступлениях – самостоятельной научной и исследовательской работе, подготовке и защите магистерской диссертации
Выбор методики формирования ответов	<p>Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы результатов, полученных при выполнении отдельных этапов НИР</p>	<p>Поясняет и аргументирует выбранную методику решения отдельных этапов НИР, оценивает полученные результаты, делает выводы</p>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Практические занятия проводятся в аудитории 211 мех. корпуса. Аудитория оснащена презентационной техникой. Курс практических занятий обеспечивается комплектом электронных презентаций. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, ноутбук Для проведения практических занятий также используется специализированный компьютерный класс M424, оснащенный презентационной техникой (проектор Acer Projector P1165) и персональными компьютерами (Intel Core i3-8100 CPU 3.60 ГГц/ Gigabyte Z370 HD3/ RAM 8192 Мб/ HDD 1 Тб/ NVIDIA GeForce GTX 750/ LOC 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Для самостоятельной работы студентов предусмотрен компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а также участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

6. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и процедура защиты. Практическое пособие для магистрантов. - М.: «Ось-89», 1997. – 304с.

2. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2006. – 28 с.

3. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>. — Загл. с экрана.

4. Радоуцкий В.Ю. Основы научных исследований: учеб. пособие для студентов специальностей 280103, 280104 / В. Ю. Радоуцкий, В. Н. Шульженко, Е. А. Носатова; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 132 с.

5. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2012. - 216 с.
6. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>
7. Электрические системы, т.1. Математические задачи энергетики. Под ред. В. А. Веникова. Учебное пособие для электроэнергетических вузов. М., “Высшая школа”, 1981, 336 с.
8. Идельчик В. И. Электрические системы и сети. М., Энергоатомиздат, 1989
9. Веников В. А. Математические задачи электроэнергетики. М., “Высшая школа”, 1981
10. Расчет и анализ режимов работы сетей. Под ред. В. А. Веникова, Москва, Энергия, 1974
11. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Красноярск: ИПЦ КГТУ; Минск: БНТУ, 2006.- 808 с.
12. Ананичева С.С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Ананичева, С.Н. Шелюг. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 176 с. — 978-5-7996-1784-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65910.html>
13. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебник / Т.А. Филиппова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 294 с. — 978-5-7782-2517-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45211.html>
14. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Текст]: учеб. пособие / А.В. Лыкин. – Москва: Логос, 2008. – 253 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Ф.В. Шарипов Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие [электронный ресурс]: Логос, Новая университетская библиотека. 2012 – 444 с. ЭБС Инфра-М.
2. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования — 6е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с.
3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>
4. Гринев А.Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Гринев, Е.В. Ильин. — Электрон. текстовые

данные. — М.: Логос, 2012. — 176 с. — 978-5-98704-700-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009.html>

5. Бонч-Бруевич А.М. Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Бонч-Бруевич. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 28 с. — 978-5-7038-3724-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31372.html>

6. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : 2014. — 148 с. — 978-5-321-02313-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65947.html> учебник / И.Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. — 364 с. — 978-5-89035-813-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45349.html>

7. Русина А.Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 55 с. — 978-5-7782-1935-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45078.html>

8. Долгов А.П. Устойчивость электрических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Долгов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1320-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45182.html>

9. Ананичева С.С. Модели развития электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Ананичева, П.Е. Мезенцев, А.Л. Мызин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет,

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Библиотека электроэнергетика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elektroinf.narod.ru>. — Заглавие с экрана.

2. Сайт технической литературы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.electrolibrary.info. — Заглавие с экрана.

3. Методические указания по определению устойчивости энергосистем. Часть 1 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035338>. — Заглавие с экрана.

4. Методические указания по определению устойчивости энергосистем. Часть 2 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035339>. — Заглавие с экрана.

5. <http://www.twirpx.com> — служба, обеспечивающая с помощью 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