

**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  Ярмоленко И. В.

« 26 »  2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

к.т.н., доцент  А. В. Белоусов  
« 26 »  2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра электроэнергетики и автоматики**

Белгород – 2020

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 2020 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 14 » мая 2020 г., протокол № 10

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

« 14 » мая 2020 г.

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

« 26 » мая 2020 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ А. Н. Семернин

1. Вид практики учебная

2. Тип практики производственная научно-исследовательская работа

3. Формы проведения практики непрерывная

#### 4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	<b>Знания:</b> основных методов критического анализа принимаемых решений; методологии системного подхода к анализу основных проблем электроэнергетики; <b>Умения:</b> выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять декомпозицию основных проблем электроэнергетики на отдельные задачи для возможности выбора наиболее целесообразного способа их решения; <b>Навыки:</b> осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики на основе выявления приоритетных признаков решений и выбора критериев оценки
		УК-1.2. Выработывает стратегию решения поставленной задачи	<b>Знания:</b> методов планирования и постановки задачи исследования; <b>Умения:</b> разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; <b>Навыки:</b> формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; навыками написания научно-технического текста, в том числе технического задания
		УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задачи	<b>Знания:</b> методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений на основании знаний о принципах осуществления производства, распределения и потребления электроэнергии; <b>Умения:</b> аргументированно осуществлять выбор наиболее целесообразных вариантов проектных решений на основании технико-экономического сравнения и с учетом обеспечения требований нормативной литературы по надежности, электробезопасности; <b>Навыки:</b> обработки результатов экспериментов и анализа результатов математического, имитационного моделирования

	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</p>	<p><b>Знания:</b> основ организации деятельности коллектива и роли личности в нем; психологию межличностных отношений в группах разного возраста; основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели; особенностей требований рынка труда;</p> <p><b>Умения:</b> расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;</p> <p><b>Навыки:</b> создания психологически безопасной, доброжелательной атмосферы в коллективе; выявления стимулов для саморазвития; навыками реалистических определения профессионального роста</p>
		<p>УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p>	<p><b>Знания:</b> основ планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда;</p> <p><b>Умения:</b> расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;</p> <p><b>Навыки:</b> выявления стимулов для саморазвития; навыками реалистических определения профессионального роста</p>
	<p>ПКВ-1. Способен разрабатывать концепции систем электроснабжения и электроэнергетических сетей</p>	<p>ПКВ-1.2. Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</p>	<p><b>Знания</b> основных режимов объектов профессиональной деятельности и их математических моделей; основ методов расчета параметров режима электропривода для разработки автоматизированных систем управления технологией промышленных и гражданских объектов; назначения и принципов работы основного электротехнического оборудования; принципов построения схем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; основ технико-экономического сравнения вариантов электроснабжения; требований нормативных документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Умения</b> разрабатывать схемы электропривода и структуру автоматизации процессов и производств с учетом требований нормативных</p>

			<p>документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности; применять методы выбора наиболее целесообразных технико-экономических решений при составлении схем электроснабжения промышленных и гражданских объектов; использовать современные программные продукты, позволяющие производить расчеты параметров режима и решать оптимизационные задачи в области электроэнергетики;</p> <p><b>Навыки</b> поиска наиболее целесообразных технико-экономических решений при составлении схем электроснабжения промышленных и гражданских объектов; использования современные программных продуктов, позволяющих производить расчеты параметров режима и решать оптимизационные задачи в области электропривода</p>
...	<p>ПКВ-3. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p>	<p>ПКВ-3.1. Способен планировать и ставить задачи исследования систем электроснабжения и электроэнергетических сетей</p> <p>ПКВ-3.2. Способен анализировать и выбирать методы экспериментальной</p>	<p><b>Знания</b> основных понятий о режимах объектов профессиональной деятельности, принципов построения структур автоматизации технологических процессов промышленных и гражданских объектов; основных понятий о математических моделях объектов профессиональной деятельности; основных методов решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений и их систем;</p> <p><b>Умения</b> выявлять и исследовать актуальные проблемы в области электроэнергетики, оценивать их теоретическую и практическую значимость, разрабатывать рабочие планы проведения научных исследований в области электропривода и автоматизации, а также осуществлять интерпретацию полученных результатов электроэнергетических исследований и обоснование выводов;</p> <p><b>Навыки</b> 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> <p><b>Знания</b> основных принципов использования программно-вычислительных комплексов для расчёта режимов электропривода; основы</p>

		<p>работы</p>	<p>имитационного моделирования в программном комплексе Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в критических условиях или аварийных сценариях; основных принципов выбора математического аппарата для исследования основных задач электроэнергетики;</p> <p><b>Умения</b> осуществлять выбор математического аппарата для исследования основных задач электроэнергетики и анализ полученных результатов экспериментов;</p> <p><b>Навыки</b> выбора математического аппарата для решения основных задач электроэнергетики и анализа полученных результатов экспериментов; применения программного комплекса Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в нормальных и аварийных сценариях, осуществлять поиск оптимальных решений в области электроэнергетики; использовать современные технические средства и информационные технологии в подготовке и презентации отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе в семестре)</p>
		<p>ПКВ-3.3. Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований систем электроснабжения и электроэнергетических сетей</p>	<p><b>Знания</b> теоретических закономерностей формирования математических моделей исследуемых электротехнологических устройств, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности;</p> <p><b>Умения</b> аргументировать выбор варианта проектных решений и обосновывать целесообразность принятого решения; писать научно-практические статьи; формировать научные презентации и</p> <p><b>Навыки</b> 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>

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория принятия решений
2	Учебная практика по получению первичных навыков педагогической работы
3	Производственная проектная практика
4	Производственная научно-исследовательская работа

**Компетенция УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Стадия	Наименования дисциплины
1	Организационное поведение
2	Производственная научно-исследовательская работа

**Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать концепции систем электроснабжения и электроэнергетических сетей

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Схемотехника
2.	Микропроцессорные системы
3.	Системы автоматизированного проектирования электропривода
4.	Управление распределенными энергосистемами
5.	Автоматизация инженерных систем зданий
6.	Производственная проектная практика
7.	Производственная преддипломная практика
8.	Теория оптимизации
9.	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
10.	Производственная научно-исследовательская работа
11.	Теория электропривода
12.	Энергосбережение средствами электропривода
13.	Цифровые системы управления электроприводов
14.	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

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

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 27 зачетных единиц, 972 часа.  
 Практика реализуется в рамках практической подготовки.  
 Общая продолжительность практики 62 недели.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Выбор направления исследования и обоснование его актуальности	Определение направления исследования на основе анализа проблем электроэнергетики, представленных в современной научно-технической литературе
		Выбор объекта исследований и обоснование необходимости в разработке рациональных (оптимальных) мер для устранения выявленных (предполагаемых к наличию) недостатков его функционирования
		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)
2.	Теоретические и экспериментальные исследования	Выбор теоретических и экспериментальных методов научно-практического исследования. Изучение физических, виртуальных инструментов исследования
		Формирование объема научно-исследовательской работы, разработка гипотезы исследования, формулировка цели и постановка задач для ее достижения
		Обоснование целесообразности применения выбранных аналитических, виртуальных, физических способов исследования выбранного предмета
		Получение теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований для решения поставленных перед НИР задач. Формулировка выводов
3	Определение экономического эффекта от предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования	Выбор методов определения экономического эффекта (полного или частичного) от реализации предлагаемых мероприятий по совершенствованию показателей предмета исследования
		Разработка рекомендаций по возможному внедрению разработанных мероприятий для объекта исследований
4	Представление результатов научно-практических исследований к публичной защите	Выбор средств визуализации результатов НИР и наиболее информативной формы формирования презентаций
		Оформление пояснительной записки по результатам НИР и подготовка к прохождению процедуры защиты



## 8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает:

- презентации докладов по теме исследований (о ходе выполнения выпускной квалификационной работы);
- отчеты в конце каждого семестра;

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**Компетенция** УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	Дифференцированный зачет, собеседование
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Дифференцированный зачет, собеседование
УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задачи	Дифференцированный зачет, собеседование

**Компетенция** УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Дифференцированный зачет, собеседование
УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Дифференцированный зачет, собеседование

**Компетенция** ПК-1. Способен разрабатывать концепции систем электроснабжения и электроэнергетических сетей

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Дифференцированный зачет, собеседование

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Способен планировать и ставить задачи исследования систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Дифференцированный зачет, собеседование
ПК-3.2. Способен анализировать и выбирать методы экспериментальной работы	Дифференцированный зачет, собеседование
ПК-3.3. Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Дифференцированный зачет, собеседование

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного 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</p>

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

### 9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных методов критического анализа принимаемых решений; методологии системного подхода к анализу основных проблем электроэнергетики</li> <li>– методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений на основании знаний о принципах осуществления производства, распределения и потребления электроэнергии;</li> <li>– назначения и принципов работы основного электротехнического оборудования;</li> <li>– основ технико-экономического сравнения вариантов электропривода;</li> <li>– требований нормативных документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы критического анализа принимаемых решений;</li> <li>– методологию системного подхода к анализу основных проблем электроэнергетики;</li> <li>– методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений на основании знаний о принципах эксплуатации электропривода;</li> <li>– назначение и принципы работы основного электротехнического оборудования;</li> <li>– требования нормативных документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности, но допускает неточности формулировок</li> </ul>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы критического анализа принимаемых решений;</li> <li>– методологию системного подхода к анализу основных проблем электроэнергетики;</li> <li>– методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений на основании знаний о принципах эксплуатации электропривода;</li> <li>– назначение и принципы работы основного электротехнического оборудования;</li> <li>– требования нормативных документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы критического анализа принимаемых решений;</li> <li>– методологию системного подхода к анализу основных проблем электроэнергетики;</li> <li>– методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений на основании знаний о принципах эксплуатации электропривода;</li> <li>– назначение и принципы работы основного электротехнического оборудования;</li> <li>– основы технико-экономического сравнения вариантов электроснабжения;</li> <li>– требования нормативных документов в области электроэнергетики по обеспечению надежности, электробезопасности и качества электроэнергии объектов профессиональной деятельности, и может корректно сформулировать их самостоятельно</li> </ul>

Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает: – основных режимов электропривода и его математических моделей; – основных принципов использования программно-вычислительных комплексов для расчёта режимов электрических сетей; – основ имитационного моделирования в программном комплексе Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в критических условиях или аварийных сценариях	Знает, но допускает неточности при формулировке: – основных режимов электропривода и его математических моделей; – основных принципов использования программно-вычислительных комплексов для расчёта режимов электрических сетей; – основ имитационного моделирования в программном комплексе Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в критических условиях или аварийных сценариях	Знает и способен интерпретировать основы: – основных режимов электрических систем и их математических моделей; – основных принципов использования программно-вычислительных комплексов для расчёта режимов электрических сетей; – основ имитационного моделирования в программном комплексе Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в критических условиях или аварийных сценариях	Знает и способен самостоятельно объяснить: – основные режимы электропривода систем и их математических моделей; – основные принципы использования программно-вычислительных комплексов для расчёта режимов электрических сетей; – основы имитационного моделирования в программном комплексе Simulink среды MatLab, позволяющего осуществлять симуляцию поведения системы в критических условиях или аварийных сценариях
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Имеет поверхностные знания основного материала дисциплины, не усвоив его детали	Знает материал дисциплины в полном объеме	Обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство задаваемых вопросов	Дает неполные ответы на большинство вопросов	Дает полные ответы на большую часть заданных вопросов	Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими формулами, графиками, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие формулы, графики и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие формулы, рисунки и схемы корректно и правильно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Не излагает или неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота ответа на вопросы экзаменационного билета	Ответы на вопросы экз. билета даны не верно	Ответы даны не в полном объеме	Ответы на вопросы билета раскрыты полностью	Ответы выполнены полностью, рациональным способом
Качество ответа на вопросы экзаменационного билета	Имеются существенные ошибки при ответе на вопросы билета	Ответы выполнены с существенными неточностями, не носящими принципиальный характер	Ответы выполнены с небольшими неточностями	Ответы выполнены без ошибок
Самостоятельность подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета	Не может подготовить ответы, в том числе и с дополнительной помощью	Может выполнить задание только с дополнительной помощью	Выполняет задание в основном самостоятельно	Самостоятельно выполняет задание
Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы при ответе на вопросы билета	Допускает ошибки при сопоставлении, обобщении и при формулировании выводов на заданные вопросы	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, но допускает небольшие неточности при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делает верные выводы на задаваемые вопросы
Качество оформления ответа на вопросы экзаменационного билета	Ответы оформлено настолько неряшливо, что не поддаются проверке	Ответы оформлены неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения в виде графиков, схем и формул	Ответы оформлены аккуратно, с необходимыми пояснениями	Ответы оформлены аккуратно, с необходимыми пояснениями и ссылками на используемые источники
Правильность применения теоретического материала	При объяснении теоретического материала допускаются грубые ошибки в технических терминах	Объясняя теоретический материал, допускает ошибки, не носящие принципиальный характер	Теоретический материал применен и интерпретирован в целом правильно, но с несущественными неточностями	Теоретический материал применен и интерпретирован правильно

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор методики формирования ответов на вопросы билета	Неверно выбрана методика подготовки ответов	Методика формирования ответов выбрана в целом верно, но имеются незначительные неточности при описании расчетных зависимостей и графического материала	Методика выполнения ответов выбрана верно, но имеются недочеты, не относящиеся к основным расчетным зависимостям и графическому материалу	Выбрана верная или наиболее рациональная методика формирования ответов с применением графического и аналитического методов
Анализ результатов решения задачи	Не произведен анализ результатов решения задачи	Анализ результатов, полученных при решении задачи, выполняется только при помощи преподавателя	Допускаются незначительные неточности в ходе анализа результатов решения задачи	Произведен анализ результатов решения задачи и сделаны исчерпывающие выводы
Обоснование полученных результатов	Представляемые результаты не обоснованы	Имеются замечания к полученным результатам, отсутствует в достаточной степени их обоснование	Представляемые результаты обоснованы и в целом аргументированы, имеются ссылки на учебно-методическую литературу	Представляемые результаты обоснованы, четко аргументированы с указанием ссылок на нормативные, справочные и учебно-методические источники

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

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.

15.Ф.В. Шарипов Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие [электронный ресурс]: Логос, Новая университетская библиотека. 2012 – 444 с. ЭБС Инфра-М.

16.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.

17.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>

18.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>

19.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>

20.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>

21.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>

22.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>

23.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

24.

## 10.2. 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](http://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

## 10.2. Материально-техническая база

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Текущий контроль проводится 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 консультаций также используется специализированный компьютерный класс М424, 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.

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «15» мая 2021г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.

Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.