

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института

  
С.Н. Авдеев  
« 10 » 03 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

направление подготовки / специальность

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

направленность (профиль) подготовки

**Оптимизация электроэнергетических сетей**

г. Владимир

2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии**» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области передачи и распределения электрической энергии, о перспективах развития электроэнергетических систем и сетей, о новых методах транспорта электрической энергии при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Электроснабжение».

Задачи: Изучение алгоритмов формирования целей проекта, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;

Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;

Оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;

Разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;

Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;

Анализ результатов, синтез, знание процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации с применением проблемно-ориентированных методов;

Организация приемки и освоения вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Переходные процессы в электроэнергетических системах**» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП.

Пререквизиты дисциплины:

- «Теоретические основы электротехники»
- «Электропитающие системы и электрические сети»
- «Надёжность электроснабжения».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объём-	ПК-1.1 – сбор и анализ данных для проектиро-	Знает критерии сбора и анализа данных для про-	

<p>ектов профессиональной деятельности (ПД)</p>	<p>вания объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>ПК-1.2 – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД</p> <p>ПК-1.3 – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД</p>	<p>ектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>Умеет обосновывать выбор целесообразного решения и подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>Владеет пониманием взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.</p>	<p>Отчет по практической подготовке</p>
<p>ПК-2 – Способен решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p>	<p>ПК-2.1 - использование методов и технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-2.2 - знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-2.3 - понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.</p>	<p>Знает критерии выбора технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> <p>Умеет правильно организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования объектов ПД.</p> <p>Владеет вопросами взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.</p>	
<p>ПК-3 – Способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок</p>	<p>ПК-3.1 – Знает методики разработки планов проведения исследований и разработок.</p> <p>ПК-3.2 – Умеет конкретизировать планы проведения исследований и разработок путём составления методических материалов и программ.</p> <p>ПК-3.3 – Владеет методиками разработки планов проведения исследований и разработок.</p>	<p>Знает нормативную базу и типовые технические решения при составлении проектной документации.</p> <p>Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию.</p> <p>Владеет методами разработки технической документации.</p>	

<p>ПК-4 – Способен организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ориентированных на создание конкурентоспособной наукоемкой продукции</p>	<p>ПК-4.1 – знает, как осуществлять научное руководство при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>ПК-4.2 – умеет распределять работы между членами научного коллектива.</p> <p>ПК-4.3 – владеет приемами проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством.</p>	<p>Знает методы анализа данных для проектирования и взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов ПД.</p> <p>Умеет организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеет методом исследования, оценки и представления результатов выполненной работы, а также составлением конкурентоспособных вариантов технических решений.</p>	
<p>ПК-5 – Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений</p>	<p>ПК-5.1 – знает способы сбора и анализа данных для проектирования объектов ПД.</p> <p>ПК-5.2 – умеет составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов ПД.</p> <p>ПК-5.3 – владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов ПД.</p>	<p>Знает актуальные фундаментальные и прикладные проблемы передачи, распределения электроэнергии, диагностики высоковольтного оборудования, оборудования электрических станций и подстанций, принципы обеспечения надежности электроснабжения.</p> <p>Умеет анализировать состояние электрических систем, применять современные методы расчета электромагнитных полей, профессионально наладивать и эксплуатировать простые электротехнические устройства.</p> <p>Владеет навыками инженерного проектирования, эксплуатации, ис-</p>	

		пытаний и ремонта электронных электротехнических устройств электрических систем.	
ПК-6 – Способен обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-6.1 – знает способы обоснования выбора целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям.</p> <p>ПК-6.2 – умеет обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности по технико-экономическим критериям.</p> <p>ПК-6.3 – владеет методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.</p>	<p>Знает методики формулировки технического задания при проектировании по технико-экономическим критериям.</p> <p>Умеет разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.</p> <p>Владеет методиками решения задач оптимизации проектных решений.</p>	
ПК-7 – Способен подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений	<p>ПК-7.1 – знает методы разработки технической документации.</p> <p>ПК-7.2 – умеет применять методы разработки технической документации.</p> <p>ПК-7.3 – владеет нормативной базой и типовыми техническими решениями при составлении проектной документации.</p>	<p>Знает режимы функционирования объектов ПД.</p> <p>Умеет определять неисправности в работе объектов электроэнергетики.</p> <p>Владеет методиками измерения параметров систем электроснабжения.</p>	Отчет по практической подготовке
ПК-8 – Способен учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-8.1 – знает способы оценки эксплуатационных финансовых затрат.</p> <p>ПК-8.2 – умеет на этапе проектирования объектов ПД оценивать эксплу-</p>	<p>Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение электроэнергетических и электротехнических объектов.</p>	



<b>Итого по дисциплине</b>		<b>13</b>		<b>24</b>		<b>48</b>	<b>Экзамен -36</b>
----------------------------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--------------------

**Тематический план  
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником					Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме <i>практической подготовки</i>	Самостоятельная работа	
1	Ветроэнергетические ресурсы. Типы ветроустановок. Установки, подключенные к энергосетям. Разработка ветроэнергетического проекта. Вопросы обслуживания и безопасности.	1		2	4	-	-	41	Рейтинг-контроль №1
2	Солнечные батареи и солнечные панели. Фотоэлектрические системы электропитания. Online расчет фотоэлектрической системы	1		2	2			30	Рейтинг-контроль №2 Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 1 семестр</b>				<b>4</b>	<b>6</b>	-	-	<b>71</b>	<b>Экзамен – 27</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					-	-			-
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>4</b>	<b>6</b>	-	-	<b>71</b>	<b>Экзамен – 27</b>

**Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Ветроэнергетические ресурсы

Тема 1 – История развития солнечной энергетики и ветроэнергетики в России;

- Почему мы должны использовать возобновляемую энергию?
- Виды возобновляемой энергии;
- Свойства ветра. Ветер как источник энергии.
- Ветер как источник энергии в России. Карта ветров России.
- Типы ветроагрегатов.

Раздел 2. Типы ветроустановок:

Тема 1 – Автономные системы энергоснабжения.

- Гибридная энергетическая система.
- Ветро-дизельные системы.
- Ветро-солнечные системы.

Раздел 3. Установки, подключенные к энергосетям.

Тема 1 – оборудование и схемы подключения ветрогенераторов к электрическим сетям;

– Законодательная база подключения возобновляемых источников электроэнергии к электрическим сетям.

Раздел 4. Разработка проекта строительства ветроэлектрической установки.

Тема 1. – Оценка проектных затрат и стоимость ветроэнергетического проекта.

– Приближенный расчет годовой выработки электроэнергии ветроагрегатом.

Раздел 5. Разработка ветроэнергетического проекта.

Тема 1 – Получение разрешения на размещение ветроагрегата.

– Строительство ветроагрегата.

– Влияние ветроагрегата на окружающую среду.

Раздел 5. Сроки реализации ветроэнергетического проекта, вопросы обслуживания и безопасности.

Тема 1 – Реализация, обслуживание и экологическая безопасность ветроэлектрической установки.

Раздел 6. Солнечные батареи и солнечные панели.

Тема 1 – Солнечное излучение;

– Фотоэлектрические преобразователи;

– Реальные характеристики солнечных панелей.

Раздел 7. Классификация солнечных батарей.

Тема 1 – Маломощные (доли Ватта) солнечные батареи.

– Универсальные солнечные батареи.

– Панели солнечных элементов.

Раздел 8. Фотоэлектрические системы электроснабжения

Тема 1 – Автономная фотоэлектрическая система.

– Батарейная соединенная с сетью фотоэлектрическая система.

Тема 2 – Без аккумуляторная соединенная с сетью фотоэлектрическая система.

– Сетевая фотоэлектрическая система электроснабжения с контроллером заряда постоянного тока.

Тема 3 – Фотоэлектрическая система электроснабжения с сетевым инвертором на входе ББП.

– особенности устройства и работа сетевого инвертора ведомого сетью.

Раздел 9. Online расчет фотоэлектрической системы.

Тема 1 – применение вычислительной техники при расчетах фотоэлектрической системы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости.** Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-ой, 10-ой и 13-ой неделе.

**Вопросы к рейтинг-контролю:**

### **рейтинг-контроль 1**

- Энергия и возобновляемая энергия. В чем отличие?
- Что такое возобновляемая энергия?
- Почему мы должны использовать возобновляемую энергию?



- История развития солнечной энергетики и ветроэнергетики в России
- Свойства ветра. Ветер как источник энергии.
- Ветер как источник энергии в России. Карта ветров России.
- Типы ветроагрегатов.
- Автономные системы энергоснабжения.
- Гибридная энергетическая система.
- Ветро-дизельные системы.
- Ветро-солнечные системы.

### **рейтинг-контроль 2**

- Установки, подключенные к энергосетям.
- Этапы разработки проекта строительства ветроэлектрической установки.
- Оценка проектных затрат.
- Стоимость ветроэнергетического проекта.
- Приближенный расчет годовой выработки электроэнергии ветроагрегатом.
- Разработка ветроэнергетического проекта
- Получение разрешения на размещение ветроагрегата.
- Строительство.
- Влияние на окружающую среду.

### **рейтинг-контроль 3**

- Сроки реализации ветроэнергетического проекта.
- Вопросы обслуживания и безопасности.
- Солнечные батареи и солнечные панели.
- Классификация солнечных батарей.
- Маломощные (доли Ватта) солнечные батареи.
- Универсальные солнечные батареи.
- Панели солнечных элементов.
- Фотоэлектрические системы электроснабжения.
- Автономная фотоэлектрическая система.
- Батарейная соединенная с сетью фотоэлектрическая система.
- Без аккумуляторная соединенная с сетью фотоэлектрическая система.

#### **Темы контрольных заданий:**

1. Разработка проекта строительства ветроэлектрической установки подключаемой к энергосетям.
  - Оценка проектных затрат и стоимость ветроэнергетического проекта.
  - Приближенный расчет годовой выработки электроэнергии ветроагрегатом.
2. Фотоэлектрические системы электроснабжения
  - Автономная фотоэлектрическая система,
  - Батарейная соединенная с сетью фотоэлектрическая система,
  - Без аккумуляторная, соединенная с сетью фотоэлектрическая система.

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

**Вопросы к экзамену:**

- Понятие возобновляемой энергии.
- Почему мы должны использовать возобновляемую энергию?
- Понятие солнечной энергетики. Комплекс оборудования.
- Свойства ветра как источника энергии.
- Атлас солнечного и ветрового климата России.
- Ветроагрегат с вертикальными ветровыми лопастями.
- Ветроагрегат с горизонтальными ветровыми лопастями.
- Тип ротора ветроагрегата.
- Автономные системы энергоснабжения.
- Гибридная энергетическая система.
- Схема ветро-дизельной системы.
- Схема ветро-солнечной системы.
- Установки с возобновляемыми источниками, подключенные к энергосетям.
- Этапы разработки проекта строительства ветроэлектрической установки.
- Оценка проектных затрат.
- Стоимость ветроэнергетического проекта.
- Приближенный расчет годовой выработки электроэнергии ветроагрегатом.
- Разработка ветроэнергетического проекта
- Получение разрешения на размещение ветроагрегата.
- Строительство ветроустановки.
- Вопросы экологии. Влияние на окружающую среду.
- Сроки реализации ветроэнергетического проекта.
- Вопросы обслуживания и безопасности.
- Солнечные батареи и солнечные панели, их разновидности.
- Классификация солнечных батарей.
- Маломощные (доли Ватта) солнечные батареи.
- Универсальные солнечные батареи.
- Панели солнечных элементов.
- Фотоэлектрические системы электроснабжения.
- Автономная фотоэлектрическая система.
- Батарейная соединенная с сетью фотоэлектрическая система.
- Без аккумуляторная соединенная с сетью фотоэлектрическая система
- Зоны ветров России и ветровая обстановка в Центральном Федеральном Округе.
- Интенсивность солнечной энергии на территории России.
- Материалы для фотоэлектрических преобразователей.
- Пути повышения КПД преобразователей ветровой и солнечной энергии.
- Электрическая схема ветрогенератора.
- Электрическая схема гелиоустановки.

- *Расчет сметных затрат:*

- на сооружение ветроустановки автономной;
- на сооружение ветроустановки, работающей параллельно с сетью промышленной частоты;
- на сооружение гелиоустановки автономной;
- на сооружение гелиоустановки, работающей параллельно с сетью промышленной частоты;
- Элементная база возобновляемых источников энергии.
- Возможные виды возобновляемых источников энергии.

**5.3. Самостоятельная работа обучающегося.** Цель самостоятельной работы – формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы, содержания тем курса по конспекту лекций и рекомендованным источникам, подготовка к написанию реферата. Самостоятельная работа студентов должна закрепить теоретические навыки и практические приемы по программе курса.

Контроль освоения материала и выполнения самостоятельной работы проводится при обсуждении рефератов и на консультациях.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (консультации, прием и защита лабораторных работ, выполнение курсовой работы в рамках дисциплины).

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия при подготовке к семинарам и лабораторным работам, их оформлению; проведении типовых расчетов.

Вопросы к самостоятельной работе студентов:

- Зоны ветров России и ветровая обстановка в Центральном Федеральном Округе.
- Интенсивность солнечной энергии на территории России.
- Материалы для фотоэлектрических преобразователей.
- Пути повышения КПД преобразователей ветровой и солнечной энергии.
- Электрическая схема ветрогенератора.
- Электрическая схема гелиоустановки.
- Расчет сметных затрат:
  - на сооружение ветроустановки автономной;
  - на сооружение ветроустановки, работающей параллельно с сетью промышленной частоты;
  - на сооружение гелиоустановки автономной;
  - на сооружение гелиоустановки, работающей параллельно с сетью промышленной частоты;
- Элементная база возобновляемых источников энергии.

- Возможные виды возобновляемых источников энергии.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на электронной библиотеке кафедры (ауд.519-3)

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Кравцов, А. В. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей: Учебное пособие / А.В. Кравцов, М.А. Самборская, А.В. Вольф, - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 166 с.	2015	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=674042">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=674042</a>
2. Печуркин, Н. С. Энергетическая направленность развития жизни на планете Земля (Энергия и жизнь на Земле) [Электронный ресурс] : монография / Н. С. Печуркин. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 405 с. - ISBN 978-5-7638-1954-0	2010	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441090">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441090</a>
3. Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: Учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 120 с.	2015	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=675277">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=675277</a>

4. Бобров, А. В. Ветро-зеленые комплексы в децентрализованном электроснабжении [Электронный ресурс]: монография / А. В. Бобров, В. А. Тремясов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-7638-2573-2.	2012	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492898">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492898</a>
5. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии / С.Н. Удалов - Новоси�.:НГТУ, 2014. - 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4	2014	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556622">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556622</a>
Дополнительная литература		
6. Долгов, А. П. Устойчивость электрических систем/ДолговА.П. - Новоси�.: НГТУ, 2010. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-1320-3	2010	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546337">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546337</a>
7. Назарычев, А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс] / А.Н. Назарычев, Д.А. Андреев, А.И. Таджикибаев. - М.: Инфра-Инженерия, 2006, 928 с. - ISBN 5-9729-0004-1	2006	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697</a>
8. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / В.Я. Ушаков. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5	2014	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701886">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701886</a>
9. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / В.Я.Ушаков, П.С. Чубик. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с.	2015	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701880">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701880</a>

**6.2. Периодические издания:** Журнал «Электричество» (Библиотека ВлГУ);

Журнал «Энергия единой сети (сайт [www.soyuzpachat.ru](http://www.soyuzpachat.ru));

Журнал «Электрические станции» (Библиотека ВлГУ);

Журнал «Электротехника» (Библиотека ВлГУ);

Журнал «Электрические системы и комплексы» (Библиотека ВлГУ);

**6.3. Интернет-ресурсы:** <http://www.studentlibrary.ru>;  
<http://znanium.com/catalog>; <http://www.studentlibrary.ru/book>

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

7.1. Практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 517-3; 520-3; 522-3), и компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

7.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование:

1. Необходимые расчеты при решении практических задач проводятся в компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

Рабочую программу составил Колесник Г.П., профессор 

Рецензент технический директор ООО «Энергетика Технологий»,

инженер  Хромов Н.С.


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П. 


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления \_\_\_\_\_

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии Бадалян Н.П., зав. кафедрой 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022-2023 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 14 от 05.05.2022 года

Заведующий кафедрой  И.Н. Бадалян

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

образовательной программы направления подготовки

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Оптимизация электроэнергетических сетей» (магистратура)**

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*