



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПСИ
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля
ELECTRIC POWER SYSTEMS / ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА /
ELECTRICAL POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING**

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

ИМТЭС
кафедра энергетики
УРОПСИ

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения модуля «Electric power systems / Электроэнергетические системы» является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области современных электроэнергетических систем, являющихся основой для решения профессиональных задач в этой области.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-2: Способен самостоятельно планировать, проводить и оформлять результаты исследований для решения практических и научных задач в области профессиональной деятельности с использованием углубленных теоретических и практических знаний, которые находятся на передовом рубеже науки и техники</p>	<p>ПК-2.3: Проводит анализ и синтез объектов профессиональной деятельности с использованием углубленных теоретических и практических знаний, которые находятся на передовом рубеже науки и техники</p>	<p>Power Engineering Theory/ Теория энергетики</p>	<p><u>Знать:</u> теоретические основы энергетики в области передовых высокоэффективных технологий, включая возобновляемую энергетику, альтернативные способы производства и передачи электроэнергии, пути развития традиционной и нетрадиционной электроэнергетики в мире и России;</p> <p><u>Уметь:</u> использовать при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики и электротехники знание современного состояния и проблем электроэнергетики;</p> <p><u>Владеть:</u> современными проблемами энергетики и электротехники; навыками практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации</p>
	<p>ПК-2.2: Формирует цели исследования, выбирает критерии и показатели достижения целей, выявляет приоритеты решения задач</p>	<p>Electric Power Systems Consumption Management/ Управление энергопотреблением в электроэнергетических системах</p>	<p><u>Знать:</u> физические основы формирования режимов электропотребления, основные теоретические положения и нормативные документы в области оценки текущего и прогнозируемого энергопотребления в энергосистеме</p> <p><u>Уметь:</u> использовать математический аппарат при использовании методов управления электропотреблением в электроэнергетических системах</p> <p><u>Владеть:</u> основными подходами к прогнозированию электропотребления в электроэнергетическую систему и влиянию прогнозирования на режим её работы</p>
	<p>ПК-2.4: Применяет методы создания и анализа моделей</p>	<p>Transient Effects in Electrical Systems/</p>	<p><u>Знать:</u> классификацию и виды переходных процессов в электроэнергетических системах,</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соответствующие с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	исследуемых процессов и объектов профессиональной деятельности, оптимизирует их параметры	Переходные процессы в электрических системах	<p>Результаты обучения (владения, умения и знания), соответствующие с компетенциями/индикаторами достижения компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета коэффициентов запаса статической и динамической устойчивости, - особенности развития переходных процессов в синхронной машине при близкой и удаленной точке короткого замыкания, - способы и возможности регулирования процессов в синхронных и асинхронных машинах, - мероприятия по улучшению надежности и качества переходных процессов энергосистем. <p><u>Уметь:</u> составить схему замещения при любом виде короткого замыкания,</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать комплексные схемы замещения при анализе сложных несимметричных повреждений, - анализировать статическую и динамическую устойчивость в нерегулируемой и регулируемой системах. <p><u>Владеть:</u> практическими критериями анализа статической и динамической устойчивости.</p>

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Модуль «Electric power systems / Электроэнергетические системы» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость модуля составляет 8 зачетных единицы (з.е.), т.е. 288 академических часов (216 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Power Engineering Theory/ Теория энергетики	1	3	2	72	16	14	-	2	0,15	39,85	-
Electric Power Systems Consumption Management/ Управление энергопотреблением в электро- энергетических системах			2	72	14	16	-	2	-	40	-
Transient Effects in Electrical Systems/ Пере- ходные процессы в элект- рических системах			2	72	14	16	-	14	-	28	-
Course project Курсовой проект по модулю "Electric power systems/ Электроэнергетические системы"	2	КП	1	36	-	-	-	-	4	32	-
Exam Экзамен по модулю "Electric power systems/ Электроэнергетические системы"	2	Э	1	36	-	-	-	-	2,25	-	33,75
Итого по модулю:			8	288	44	46	-	18	6,4	139,85	33,75

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Power Engineering Theory/ Теория энергетики	1	контр З	2	72	-	4	8	-	2	0,65	53,5	3,85
Electric Power Systems Consumption Management/ Управление энергопотреблением в электроэнергетических системах			2	72	-	4	8	-	2	-	58	-
Transient Effects in Electrical Systems/ Переходные процессы в электрических системах			2	72	-	6	8	-	2	-	56	-
Course project Курсовой проект по модулю "Electric power systems/ Электроэнергетические системы"	2	КП	1	36	2	-	-	-	-	4	30	-
Exam Экзамен по модулю "Electric power systems/ Электроэнергетические системы"	2	Э	1	36	-	-	-	-	-	2,25	27	6,75
Итого по модулю:			8	288	2	14	24	-	6	6,9	224,5	10,6

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 4 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Course project / Курсовой проект по модулю "Electric power systems/ Электроэнергетические системы"			
КП	1	2	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Power Engineering Theory/ Теория энергетики	<p>1. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; науч. ред. С. И. Бартоломей ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 299 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696528 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7996-2638-9. — Текст : электронный.</p> <p>2. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / В. Я. Горячев, Л. М. Инаходова, Т. Ю. Бростилова [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 172 с. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362510 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1943-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Сартаков, В. Д. Математическое моделирование в энергетике и электротехнике : учебное пособие / В. Д. Сартаков. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217262 (дата обращения: 09.11.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Костин, В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. - 304 с. – ISBN 978-5-4377-0048-8 - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Воропай, Н. И. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Основы электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие / Н. И. Воропай, Д. Н. Ефимов, Е. В. Сташкевич. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 138 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325007 (дата обращения: 09.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>3. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 396 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307238 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1948-2. — Текст : электронный.</p> <p>4. Лыкин, А. В. Распределительные электрические сети : учебное пособие / А. В. Лыкин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576415 (дата обращения: 09.11.2022). – ISBN 978-5-7782-3537-3. – Текст : электронный.</p> <p>5. Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электропитания. Проектирование СЭС : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118119 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7782-3076-7. — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>6. Галишников, Ю. П. Цифровое моделирование электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электрических системах / Ю. П. Галишников. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 199 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618459 (дата обращения: 23.10.2022). – ISBN 978-5-9729-0737-3. – Текст : электронный.</p> <p>7. Ананичева, С. С. Проектирование электрических сетей : учебное пособие / С. С. Ананичева, Е. Н. Котова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 166 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695271 (дата обращения: 23.10.2022). – ISBN 978-5-7996-2040-0. – Текст : электронный.</p> <p>8. Theory and practice of engineering research : textbook for undergraduate students pursuing a bachelor degree in 13.04.02 – Electricity and engineering / V. F. Beley, R. O. Brizhak, I. A. Bonchuk, M. S. Kharitonov ; Kaliningrad State Technical University, KSTU. - Kaliningrad : Publishing office of KSTU, 2021. - 150 p. - Текст : непосредственный.</p> <p>9. Energy efficient technologies in power supply systems : textbook for students / V. F. Beley, A. Yu. Nikishin, V. F. Parshina, L. D. Shabalin ; Kaliningrad State Technical University, KSTU. - Kaliningrad : Publishing office of KSTU, 2021. - 135 p. - Текст : непосредственный.</p>
Electric Power Systems Consumption Management/ Управление энергопотреблением в электроэнергетических системах	1. Современные тенденции развития техники и технологий электроэнергетических систем : учебник / А. Ф. Бондаренко, В. А. Баринов, А. А. Басов [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 408 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307223 (дата обращения: 16.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1958-1. — Текст : электронный.	1. Манусов, В. З. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid : монография / В. З. Манусов, Н. Хасанзода, П. В. Матренин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 240 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152225 (дата обращения: 12.11.2022). — ISBN 978-5-7782-3911-1. — Текст : электронный.
		2. Баширов, М. Г. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей : учебное пособие / М. Г. Баширов, Э.

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>2. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; науч. ред. С. И. Бартоломей ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 299 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696528 (дата обращения: 23.10.2022). – ISBN 978-5-7996-2638-9. – Текст : электронный.</p> <p>3. Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 171 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152194 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7782-3797-1. — Текст : электронный.</p>	<p>М. Баширова, И. Г. Юсупова. — Уфа : УГНТУ, 2021. — 65 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322787 (дата обращения: 12.11.2022). — ISBN 978-5-7831-2160-9. — Текст : электронный.</p> <p>3. Сопровождение жизненного цикла электроэнергетической продукции : учебное пособие / О. Я. Солёная, А. В. Куликовская, М. С. Романова, Д. Д. Буйчик. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 124 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341078 (дата обращения: 12.11.2022). — ISBN 978-5-8088-1811-8. — Текст : электронный.</p> <p>4. Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электро-снабжения. Проектирование СЭС : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118119 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7782-3076-7. — Текст : электронный.</p>
<p>Transient Effects in Electrical Systems/ Переходные процессы в электрических системах</p>	<p>1. Воропай, Н. И. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Основы электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие / Н. И. Воропай, Д. Н. Ефимов, Е. В. Сташкевич. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 138 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325007 (дата обращения: 09.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>2. Солёная, О. Я. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие / О. Я. Со-</p>	<p>1. Костин, В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. - 304 с. – ISBN 978-5-4377-0048-8 - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; науч. ред. С. И. Бартоломей ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 299 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696528 (дата обращения: 23.10.2022). – ISBN 978-5-7996-2638-9. – Текст : электронный.</p> <p>3. Солёная, О. Я. Основы теории переходных процессов и устойчивости : учебное пособие / О. Я. Солёная. — Санкт-Петербург :</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>лёная. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. — 52 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216506 (дата обращения: 16.11.2022). — ISBN 978-5-8088-1511-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Долгов, А. П. Переходные электромеханические процессы электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 236 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574679 (дата обращения: 23.10.2022). — ISBN 978-5-7782-3837-4. — Текст : электронный.</p>	<p>ГУАП, 2020. — 63 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216500 (дата обращения: 16.11.2022). — ISBN 978-5-8088-1512-4. — Текст : электронный.</p> <p>4. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 396 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307238 (дата обращения: 09.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1948-2. — Текст : электронный.</p> <p>5. Булат, В. А. Электромагнитные переходные процессы : учебное пособие / В. А. Булат, А. Г. Губанович, С. М. Силюк. — Минск : БНТУ, 2020. — 214 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247847 (дата обращения: 16.11.2022). — ISBN 978-985-550-958-6. — Текст : электронный.</p>

Таблица 6 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Power Engineering Theory/ Теория энергетики	«Электрические станции», «Энергетик», «Электричество»	<p>1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. — Текст: электронный.</p> <p>2. Постановление Правительства РФ от 26.01.2006 N 41 "О критериях отнесения объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. — Текст: электронный.</p> <p>3. "Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем (основные положения). РД 34.35.113" (утв. Минэнерго СССР 23.09.1986) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. — Текст: электронный.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>4. "РД 34.20.544. Типовая инструкция по оптимальному управлению потоками реактивной мощности и уровнями напряжения в электрических сетях энергосистем ТИ 34-70-002-82" (утв. Минэнерго СССР) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
<p>Electric Power Systems Consumption Management/ Управление энергопотреблением в электроэнергетических системах</p>	<p>«Электрические станции», «Энергетик», «Электричество»</p>	<p>1. Яковенко, Н. И. Управление электропотреблением : методические рекомендации / Н. И. Яковенко. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 15 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172037 (дата обращения: 12.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>3. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>4. Постановление Правительства РФ от 26.01.2006 N 41 "О критериях отнесения объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>5. Приказ Минэнерго России от 12.07.2018 N 548 "Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики" (вместе с Требованиями...) (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2018 N 51938) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>6. "Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем (основные положения). РД 34.35.113" (утв. Минэнерго СССР 23.09.1986) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>7. "РД 34.20.544. Типовая инструкция по оптимальному управлению потоками реак-</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>тивной мощности и уровнями напряжения в электрических сетях энергосистем ТИ 34-70-002-82" (утв. Минэнерго СССР) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
<p>Transient Effects in Electrical Systems/ Переходные процессы в электрических системах</p>	<p>«Электрические станции», «Энергетик», «Электричество»</p>	<p>1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>2. Постановление Правительства РФ от 26.01.2006 N 41 "О критериях отнесения объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>3. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>4. Приказ Минэнерго России от 12.07.2018 N 548 "Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики" (вместе с Требованиями...) (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2018 N 51938) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>3. "Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем (основные положения). РД 34.35.113" (утв. Минэнерго СССР 23.09.1986) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>4. "РД 34.20.544. Типовая инструкция по оптимальному управлению потоками реактивной мощности и уровнями напряжения в электрических сетях энергосистем ТИ 34-70-002-82" (утв. Минэнерго СССР) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения модуля, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>.

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов www.technosphaera.ru/news/3640;

База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей www.lib.tpu.ru/event201304151022.html;

«Техэксперт» - профессиональные справочные системы <http://техэксперт.рус/>;

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». www.window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75;

Онлайн электрик: база данных <https://onlineelectric.ru/dbase.php>.

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной тех-

ником с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение модуля

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Power Engineering Theory/ Теория энергетики	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 6. MathCAD 2015 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 145, учебно-исследовательская лаборатория электро-энергетических систем -учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Устройство распределения мощности электрических систем (УРМС) –4 шт., стенд -модель выпрямителя 3х фазного -2 шт., –мультиметр DT9205A	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 237, учебно-исследовательская лаборатория электрических сетей и электроснабжения - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран, -компьютер, Комплект лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках» ГалСен ЭБЭУЗ-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки» ГалСен ЭЭ2М-Н-С-К Комплект лабораторного оборудования «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения»	1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		ГалСен ЭЭ1М-ДЭП-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» ГалСен ЭА1-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Распределительные электрические сети с оптимизацией режимов» ГалСен РЭСОР1-С-К Комплект лабораторного оборудования «Электротехнологические установки и системы» ГалСен ЭТУС1-С-К	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 409Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Учебные плакаты и графические материалы	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 432Б - компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием	
Electric Power Systems Consumption	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (полу-

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Management/ Управление энергопотреблением в электроэнергетических системах	проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран.	чаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 6. MathCAD 2015 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 152 лаборатория электрической части станций и подстанций - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран. Комплект лабораторного оборудования «Электромеханическая модель ветроэлектроустановки» ГалСен НЭЭ1-ВЭУ-С-К Комплект лабораторного оборудования «Модель фотоэлектрической солнечной электростанции» ГалСен НЭЭ3-МФЭСЭ-С-К Комплект лабораторного оборудования «Распределительные устройства электрических станций и подстанций» ГалСен ЭЭ1-РУ-С-Р – 2 к-та. Лабораторный стенд «Измерительный трансформатор напряжения» ЭОСП-ИТН Лабораторный стенд «Измерительный трансформатор тока» ЭОСП-ИТТ Планшет «Открытое распределительное устройство» ЭОСП-П-ОРУ Стенд-тренажер Реклоузер для сетей среднего напряжения -1к-т Универсальный стенд для оперативных переключений в энергосистеме – 1к-т.,	1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		<p>контрольно-измерительные приборы: мультиметр -DT9205A -1 шт., анализатор количества и качества энергии Fluke 434 – 1 шт., счетчик электрический Альфа А1140.5 – 1 шт., компьютер – 1 шт.</p>	
	<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 237, учебно-исследовательская лаборатория электрических сетей и электроснабжения - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран, -компьютер, Комплект лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках» ГалСен ЭБЭУЗ-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки» ГалСен ЭЭ2М-Н-С-К Комплект лабораторного оборудования «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения» ГалСен ЭЭ1М-ДЭП-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» ГалСен ЭА1-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Распределительные электрические сети с оптимизацией режимов» ГалСен РЭСОР1-С-К Комплект лабораторного оборудования «Электротехнологические установки и системы» ГалСен ЭТУС1-С-К</p>	<p>1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")</p>
	<p>г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №2) - помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome</p>

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием	
Transient Effects in Electrical Systems/ Переходные процессы в электрических системах	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 6. MathCAD 2015 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 237, учебно-исследовательская лаборатория электрических сетей и электроснабжения - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран, -компьютер, Комплект лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках» ГалСен ЭБЭУЗ-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с узлом комплексной нагрузки» ГалСен ЭЭ2М-Н-С-К Комплект лабораторного оборудования «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения» ГалСен ЭЭ1М-ДЭП-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» ГалСен ЭА1-С-Р Комплект лабораторного оборудования «Распре-	1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		<p>делительные электрические сети с оптимизацией режимов» ГалСен РЭСОР1-С-К Комплект лабораторного оборудования «Электротехнологические установки и системы» ГалСен ЭТУС1-С-К</p>	
	<p>г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №2) - помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome</p>
	<p>г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p>	<p>Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием</p>	

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения модуля (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе модуля (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 8).

Таблица 8 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые реле-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
			релевантные задаче данные	вантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Electric power system / Электроэнергетические системы» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Electrical power engineering and electrical engineering.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров