



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
«ТЕХНОЛОГИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль программы
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

ИМТЭС
кафедра энергетики
УРОПСИ

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения модуля «Технологии преобразования и потребления электроэнергии» является ознакомление обучающихся с особенностями основных технологических процессов, применяемых при потреблении электроэнергии, и основными методами, подходами и техническими средствами, применяемыми при преобразовании электроэнергии.

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-5: Способен самостоятельно планировать, организовывать, управлять деятельностью и выполнять работы по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности с необходимым уровнем безопасности и надежности</p>	<p>ПК-5.6: Планирует и выполняет работы по эксплуатации и ремонту преобразовательных установок на объектах профессиональной деятельности</p>	<p>Силовая преобразовательная техника</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления, тенденции и перспективы развития преобразовательных устройств; – методы математического описания электромагнитных процессов в полупроводниковых преобразователях электроэнергии; – характеристики, области применения, современные принципы построения, элементную базу и схемотехнические решения полупроводниковых преобразователей электроэнергии. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить задачи исследования, анализа и разработки объектов силовой преобразовательной техники; – проектировать электроэнергетические объекты с использованием полупроводниковых преобразователей электроэнергии. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – основными теоретическими и экспериментальными методами, используемыми в передовых направлениях силовой преобразовательной техники; – методами расчета, моделирования и исследования электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии.
<p>ПК-4: Способен самостоятельно планировать, организовывать, управлять деятельностью и выполнять работы по</p>	<p>ПК-4.2: Находит компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определяет оптимальные параметры и</p>	<p>Автоматизированный электропривод</p>	<p><u>Знать:</u> принципы построения систем автоматизированного электропривода, функциональное назначение, принципы функционирования и основные тенденции развития элементной базы автоматизированного электропривода.</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соответствующие с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
проектированию новых, реконструкции и модернизации существующих объектов профессиональной деятельности	режимы объектов профессиональной деятельности		<p><u>Уметь</u>: определять оптимальные параметры элементов автоматизированного электропривода, производить расчеты электромеханических систем для обеспечения заданных режимов работы.</p> <p><u>Владеть</u>: методами построения функциональных схем автоматизированного электропривода, навыками управления режимами и задания оптимальных параметров систем частотно-регулируемого электропривода.</p>
ПК-3: Способен самостоятельно планировать, организовывать и осуществлять управление режимами работы объектов профессиональной деятельности с учетом показателей эффективности	ПК-3.1: Планирует и управляет технологическими режимами работы объектов профессиональной деятельности с учетом их эффективности	Электронагревательная и осветительная техника	<p><u>Знать</u>: основные виды, области применения и принципы функционирования электронагревательной и осветительной техники и тенденции их развития.</p> <p><u>Уметь</u>: рассчитывать режимы работы электронагревательных и осветительных установок, подбирать параметры и проектировать установки для обеспечения заданных технологических режимов.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками эксплуатации и управления технологическими режимами электронагревательных и осветительных установок, методами обеспечения эффективности функционирования осветительных установок</p>

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

Модуль «Технологии преобразования и потребления электроэнергии» 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 дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Силовая преобразовательная техника	2	З	2	72	14	16	-	14	0,15	27,85	-
Автоматизированный электропривод	3	З	2	72	30	14	-	2	0,15	25,85	-
Электронагревательная и осветительная техника			3	108	30	14	16	2	-	46	-
Экзамен по модулю "Технологии преобразования и потребления электроэнергии"	3	Э	1	36	-	-	-	-	2,25	-	33,75
Итого по дисциплине:			8	288	74	44	16	18	2,55	99,7	33,75

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 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		
Силовая преобразовательная техника	2	контр 3	2	72	-	4	8	-	2	0,65	53,5	3,85
Автоматизированный электропривод	3	3	2	72	-	4	6	-	2	0,15	56	3,85
Электронагревательная и осветительная техника			3	108	-	6	4	6	2	-	90	-
Экзамен по модулю "Технологии преобразования и потребления электроэнергии"	3	Э	1	36	-	-	-	-	-	2,25	27	6,75
Итого по модулю:			8	288	-	14	18	6	6	3,05	226,5	14,45

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 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Силовая преобразовательная техника	<p>1. Гасияров, В. Р. Силовая преобразовательная техника : учебное пособие / В. Р. Гасияров, А. С. Макалков. — Челябинск : ЮУрГУ, 2019. — 102 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/323900 (дата обращения: 17.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>2. Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник / Ю. К. Розанов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 508 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276884 (дата обращения: 17.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1988-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-507-47260-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349991 (дата обращения: 17.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Геллер Б.Л. Энергетическая электроника: учеб. пособие / Б. Л. Геллер ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2020. - 135, [1] с. – ISBN 978-5-94826-581-0 (в обл.). - Текст : непосредственный.</p>	<p>1. Петрович, В. П. Преобразователи электрической энергии силовой электроники : учебное пособие : в 2 частях / В. П. Петрович. — Томск : ТПУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 184 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246320 (дата обращения: 17.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>2. Аристов, А. В. Преобразователи электрической энергии силовой электроники : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Аристов ; под редакцией В. П. Петровича. — Томск : ТПУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 200 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246278 (дата обращения: 17.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>3. Константинов, А. М. Силовая электронная техника и преобразователи : учебное пособие / А. М. Константинов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 111 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179425 (дата обращения: 17.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>4. Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145145 (дата обращения: 17.11.2022). — -161-8. — Текст : электронный.</p> <p>5. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения : учебное пособие / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. —</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		URL: https://e.lanbook.com/book/206330 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-8114-3507-4. — Текст : электронный.
Автоматизированный электропривод	<p>1. Данилов, П. Е. Теория электропривода : учебное пособие / П. Е. Данилов, В. А. Барышников, В. В. Рожков ; Национальный исследовательский университет “МЭИ” в г. Смоленске. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 417 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480141 (дата обращения: 18.11.2022). – ISBN 978-5-4475-9457-2. – DOI 10.23681/480141. – Текст : электронный.</p> <p>2. Симаков, Г. М. Специальные разделы теории электропривода : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. П. Филюшов. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 124 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152167 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-7782-4074-2. — Текст : электронный.</p> <p>3. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210941 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный.</p> <p>4. Автоматизированный электропривод : учебное пособие. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 124 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань :</p>	<p>1. Симаков, Г. М. Системы расчета автоматизированного электропривода : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. В. Панкрац, Д. А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 147 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575042 (дата обращения: 18.11.2022). – ISBN 978-5-7782-3866-4. – Текст : электронный.</p> <p>2. Фурсов, В. Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В. Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206741 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный.</p> <p>Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. А. Гуревич, В. М. Кавешников, Д. А. Котин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 90 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574625 (дата обращения: 18.11.2022). – ISBN 978-5-7782-3758-2. – Текст : электронный.</p> <p>4. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебное пособие / составители С. В. Петухов, М. В. Кристьянис. — Архангельск : САФУ, 2020. — 105 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226961 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-261-01473-7. — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343829 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-8149-3515-1. — Текст : электронный.</p>	
<p>Электронагревательная и осветительная техника</p>	<p>Юдаев, И. В. Электрический нагрев: основы физики процессов и конструктивных расчетов : учебное пособие / И. В. Юдаев, Е. Н. Живописцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212636 (дата обращения: 11.11.2022). — ISBN 978-5-8114-2775-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 287 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618536 (дата обращения: 11.11.2022). — ISBN 978-5-9729-0583-6. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Юдаев, И. В. Расчет электротермических процессов и оборудования : учебное пособие / И. В. Юдаев, С. В. Машков, М. Р. Фатхутдинов. — Самара : СамГАУ, 2018. — 218 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113435 (дата обращения: 23.10.2022). — ISBN 978-5-88575-541-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Алиферов, А. И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева : учебное пособие / А. И. Алиферов, С. Лупи, М. Форзан ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 160 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573723 (дата обращения: 11.11.2022). — ISBN 978-5-7782-3241-9. — Текст : электронный.</p> <p>3. Боцман, В. В. Светотехника и электротехнология : конспект лекций / В. В. Боцман. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 139 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123351 (дата обращения: 18.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>4. Бабкин, И. М. Электрическое освещение промышленных предприятий. Основы расчета : учебное пособие / И. М. Бабкин. — Архангельск : САФУ, 2019. — 79 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161859 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-261-01370-9. — Текст : электронный.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Силовая преобразовательная техника	«Силовая электроника»	<ol style="list-style-type: none"> 1. "ГОСТ 20859.1-89 (СТ СЭВ 1135-88). Приборы полупроводниковые силовые. Общие технические требования" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 24.04.1989 N 1056) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 2. "ГОСТ 28167-89. Преобразователи переменного напряжения полупроводниковые. Общие технические требования" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26.06.1989 N 1998) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
Автоматизированный электропривод	«Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / В. Т. Сысенко. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306482 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-7782-4651-5. — Текст : электронный. 2. Терехин, В. Б. Разработка моделей элементов и систем автоматизированного электропривода в среде MatLab R2017b : учебно-методическое пособие / В. Б. Терехин. — Томск : ТПУ, 2021. — 515 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246059 (дата обращения: 18.11.2022). — ISBN 978-5-4387-0953-4. — Текст : электронный. 3. "ГОСТ Р 50369-92. Электроприводы. Термины и определения" (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 21.10.1992 N 1430) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 4. "ГОСТ 16264.0-2018. Межгосударственный стандарт. Машины электрические малой мощности. Двигатели. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 03.07.2019 N 354-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 5. "ГОСТ 16264.1-2016. Межгосударственный стандарт. Двигатели асинхронные. Часть 1. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2017 N 530-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>6. "ГОСТ 31606-2012. Межгосударственный стандарт. Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные мощностью от 0,12 до 400 кВт включительно. Общие технические требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 23.11.2012 N 1105-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
<p>Электронагревательная и осветительная техника</p>	<p>«Полупроводниковая светотехника», «Light & Engineering», «Вопросы электротехнологии»</p>	<p>1. "СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*" (утв. Приказом Минстроя России от 07.11.2016 N 777/пр) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>2. "ГОСТ Р 55702-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Источники света электрические. Методы измерений электрических и световых параметров" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.11.2020 N 1053-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>3. "ГОСТ Р 55704-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Источники света электрические. Термины и определения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 08.11.2013 N 1358-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>4. "ГОСТ Р 54814-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения и связанное с ними оборудование. Термины и определения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 21.09.2018 N 625-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>5. "ГОСТ ИЕС 62612-2019. Межгосударственный стандарт. Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжения свыше 50 В. Эксплуатационные требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 N 1164-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>6. "ГОСТ 34819-2021. Межгосударственный стандарт. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 20.01.2022 N 28-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 7. "ГОСТ IEC 60598-1-2017. Межгосударственный стандарт. Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2020 N 20-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

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).

Силовая преобразовательная техника:

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел Профессиональное образование / Образование в области техники и технологий / Энергетика http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27

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

Профессиональная справочная система «Техэксперт» www.cntd.ru.

Автоматизированный электропривод:

Специализированный интернет-портал по электрооборудованию и электротехнике «Энергопортал» www.energoportal.ru

Справочный портал по электрике, энергетике и инженерии «Элекаб» www.elecab.ru

Информационный портал «Энергетика и промышленность России» www.eprussia.ru

Электронагревательная и осветительная техника:

Информационный портал по светотехнической отрасли «SvetoZone» www.svetozone.ru

Светотехнический портал «О свете» <http://osvete.ru/>

Светотехническое сообщество «Эксперт Юнион» <http://expertunion.ru/>

Информационный портал металлургической электротехнологии «Steeluniversity»
www.steeluniversity.org.

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 проводится в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой 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 6.

Таблица 6 – 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.
Силовая преобразовательная техника	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 учебно-исследовательская лаборатория моделирования и проектирования объектов электроэнергетики, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 11 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК 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, 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	
Автоматизированный электропривод	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 учебно-исследовательская лаборатория моделирования и проектирования объектов электроэнергетики, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего кон-	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 11 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 10 (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.
	троля	Типовое ПО на всех ПК Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран.	<ol style="list-style-type: none"> 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. 147 лаборатория автоматизированного электропривода - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Специализированная (учебная) мебель, парты, стулья.</p> <p>Лабораторный стенд "Авторулевой "Аист 210" – 1 шт., тренажер "ТОНАР" – 1 шт., стенд электропривод траловый РР-251 - 3 шт., частотнорегулируемый привод ACS-600 – 1 шт., универсальные лабораторные стенды – 4 шт., мультиметр - DT9205A – 1 шт., компьютер – 3 шт.</p> <p>Стенд частотно регулируемый электропривод.</p> <p>Стенд силовая электроника и электропривод.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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")
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П №2) - помещение для самостоятельной работы	<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</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
Электронагревательная и осветительная техника	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 учебно-исследовательская лаборатория моделирования и проектирования объектов электроэнергетики, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекцион-	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья.</p> <p>11 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации,</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	ного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран.	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, практических и лабораторных занятий, 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» 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	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")
	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	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2003 (по-

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		организации, комплект лицензионного программного обеспечения	лучаемое 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	

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 дисциплины 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. 7).

Таблица 7 – 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 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	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в иссле-	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	сведений		дование новые релевантные задаче данные	исследование новые релевантные 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 «Технологии преобразования и потребления электроэнергии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. профиль программы «Электроснабжение».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики 24.04.2023 г. (протокол № 4).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров