



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

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля
«МОДУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ

Морских технологий, энергетики и строительства

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

Энергетики

РАЗРАБОТЧИК

УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Цели освоения модуля «Модуль направления».

Целью освоения дисциплины «Моделирование в электроэнергетике» является: формирование знаний в области составления схем замещения электроэнергетических систем и разработки систем уравнений, описывающих процессы в этих системах; построения математических моделей электроэнергетических систем и их элементов; расчета установившихся режимов электроэнергетических систем.

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является: знакомство обучающихся с основными принципами теоретических основ электротехники.

Целью освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является: знакомство с основными принципами конструкционного и электротехнического материаловедения.

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является: знакомство обучающихся с основными принципами работы электрических машин.

Целью освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» является: формирование знаний о классификации, назначении, принципе действия и особенностях конструкции электрических и электронных аппаратов, умений их выбора и проверки, навыков эксплуатации отдельных видов аппаратов, измерения и контроля их параметров.

Целью освоения дисциплины «Энергетическая электроника» является: формирование знаний и навыков в области энергетической электроники.

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 компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;</p> <p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Моделирование в электроэнергетике</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы построения математических моделей электроэнергетических систем и их элементов; - методы составления схем замещения электроэнергетических систем и систем уравнений, описывающих процессы в этих системах; - современные программные средства для разработки и анализа моделей электроэнергетических систем и их элементов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы замещения электроэнергетических систем и находить решения систем уравнений, описывающих процессы в этих схемах; - практически применять математический аппарат при моделировании и исследовании электроэнергетических систем; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средствами для разработки и анализа моделей электроэнергетических систем и их элементов; - методами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем.
<p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>Теоретические основы электротехники</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию, понятия и законы в области электрического и магнитного поля, - теорию электрических и магнитных цепей и методы их анализа в установившихся и переходных процессах; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать законченное представление о полученных практических результатах применения теоретических основ электротехники при решении задач в области электроэнергетики и электротехники; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; - методами анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Электротехническое и конструкционное материаловедение</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию электротехнических материалов, закономерности развития процессов электропроводности в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, особенности явлений поляризации в диэлектриках и намагничивания в магнитных материалах; - основные свойства конструкционных и электротехнических материалов, применяемых при изготовлении, ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании оборудования; - сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации электрооборудования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать свойства и определять основные показатели электротехнических и конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике; - использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов при расчетах параметров электрооборудования; - осуществлять подбор материалов для использования в электротехнических устройствах; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и моделирования электрооборудования с учетом свойств используемых в нем материалов; - навыками выбора необходимых материалов для проведения технического обслуживания электрооборудования объектов профессиональной деятельности.
<p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>Электрические машины</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия, особенности конструкции и характеристики современных типов электрических машин и трансформаторов; - уравнения и схемы замещения, используемые при моделировании электрических машин и трансформаторов; - режимы работы трансформаторов и трансформаторов; <p><u>Уметь:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- использовать методы анализа и моделирования электрических машин и трансформаторов; - применять полученные знания о режимах работы и характеристиках электрических машин и трансформаторов при решении задач профессиональной деятельности; <u>Владеть:</u> - навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; - навыками экспериментального исследования и анализа режимов работы электрических машин и трансформаторов.
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	Электрические и электронные аппараты	<u>Знать:</u> - назначение, классификацию, принцип действия и особенности конструкции основных типов электрических и электронных аппаратов; - основные электрические и неэлектрические параметры, характеризующие состояние и режим работы электрических и электронных аппаратов; - физические явления и процессы в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; - требования к электрическим аппаратам и критерии их выбора и проверки. <u>Уметь:</u> - использовать понимание физических явлений и процессов для объяснения принципа действия и особенностей функционирования электрических и электронных аппаратов; - обосновывать выбор электрических и электронных аппаратов для решения конкретных задач на объектах профессиональной деятельности; - собирать схемы экспериментальных установок и использовать современные измерительные приборы для исследования режимов работы электрических аппаратов и сопутствующих элементов; <u>Владеть:</u> - методами расчета условий, выбора и проверки электрических аппаратов; - навыками использования электрических аппаратов для решения конкретных задач на объектах профессиональной деятельности;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками измерения электрических характеристик и экспериментального исследования режимов работы электрических и электронных аппаратов.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	Энергетическая электроника	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические принципы работы силовых преобразовательных устройств, характеристики, особенности конструктивного исполнения, методы обеспечения надежной работы при проектировании; - принципы построения схем полупроводниковых преобразователей электроэнергии, их разновидности, характеристики и основные расчетные соотношения; - роль и функции преобразовательной техники в процессах генерации и преобразования электрической энергии, в повышении качества электроэнергии, в энергосбережении; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить моделирование и анализ процессов в устройствах энергетической электроники; - рассчитывать параметры устройств энергетической электроники; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета электромагнитных процессов, протекающих в полупроводниковых преобразователях электроэнергии; - методами решения конкретных задач путем выбора оборудования из каталогов или разработки электронных технических средств; - методами моделирования и анализа электрических цепей с элементами энергетической электроники.

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

Модуль «Модуль направления» относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя шесть дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 39 зачетных единиц (з.е.), т.е. 1404 академических часа (1053 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		
Моделирование в электроэнергетике	4	Э, РГР	5	180	32		32	6	2,25	73	34,75
Теоретические основы электротехники	3,4	З, Э, КР	10	360	96		80	18	4,4	126,85	34,75
Электротехническое и конструкционное материаловедение	3	Э, РГР	4	144	32	32		6	2,25	37	34,75
Электрические машины	4,5	Э, КП	10	360	80	64		14	6,5	126	69,5
Электрические и электронные аппараты	5	Э	5	180	32	48		6	1,25	58	34,75
Энергетическая электроника	5	Э, РГР	5	180	32	32		6	2,25	73	34,75
Итого по модулю:			39	1404	304	176	112	56	18,9	493,85	243,25

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

Наименование	Курс	Сессия	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа				СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
						Лек	Лаб	Пр	РЭ		
Моделирование в электроэнергетике	3	Зим.	Э, РГР	5	180	8		8	8	147	9
Теоретические основы электротехники	2	Зим	З	10	144	8	8		5	119	4
		Лет.	Э, КР		216	8	8		5	186	9
Электротехническое и конструкционное материаловедение	2	Лет.	Э, РГР	4	144	6	6		6	117	9
Электрические машины	2	Лет.	Э	5	180	6	6		5	154	9
	3	Зим.	Э, КП		180	8	6		5	152	9
Электрические и электронные аппараты	3	Зим.	контр. Э	5	180	6	8		7	150	9
Энергетическая электроника	3	Лет.	Э, РГР	5	180	6	6		6	153	9
Итого по модулю:				39	1404	56	48	8	47	1178	67

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
Теоретические основы электротехники			
КР	2 (очная форма)	4 (очная форма)	36
	2 (заочная форма)		
Электрические машины			
КП	3 (очная форма)	5 (очная форма)	36
	3 (очная форма)		

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
<p>Моделирование в электроэнергетике</p>	<p>1. Применение программ Mathcad и SMath Studio для решения прикладных задач электроэнергетики и электротехники : учебное пособие / С. Н. Литвинов, А. А. Яблоков, О. Н. Калачева, Е. Е. Готовкина. — Иваново : ИГЭУ, 2023. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369734 (дата обращения: 07.06.2024).</p> <p>2. Бурьков, Д. В. Применение IT-технологий в электроэнергетике: Mathcad, Matlab (Simulink), NI Multisim : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Н. К. Полуянович. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 126 с. — ISBN 978-5-9275-3086-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/141101 (дата обращения: 07.06.2024).</p> <p>3. Солёная, О. Я. Математические методы исследований : учебное пособие / О. Я. Солёная, М. Э. Создательева. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-8088-1798-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341084 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. РД 153-34.0-20.527-98 : учебное пособие. — Москва : ЭНАС, 2013. — 152 с. — ISBN 5-93196-081-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104547</p> <p>2. Митрофанов, С. В. Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие / С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 143 с. — ISBN 978-5-7410-1346-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97981 (дата обращения: 07.06.2024)»</p> <p>3. Васюра, Ю. Ф. Методы расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах и сетях различного назначения : учебное пособие / Ю. Ф. Васюра. — Киров : ВятГУ, 2014 — Часть 1 : Симметричное короткое замыкание — 2014. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174073 (дата обращения: 07.06.2024)</p>
<p>Теоретические основы электротехники</p>	<p>1. Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 627 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618546</p>	<p>1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники : Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 12-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 701 с. - ISBN 978-5-9916-3210-2 (в пер.) - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники : Электромагнитное поле : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 11-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>(дата обращения: 11.10.2022). – ISBN 978-5-9729-0663-5. – Текст : электронный.</p> <p>2. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212393 (дата обращения: 01.11.2022). — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный.</p> <p>3. Ионов, А. А. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2022 — Часть 1 : Цепи постоянного и переменного синусоидального (однофазные и трехфазные) тока. Цепи при гармоническом воздействии. Нелинейные электрические цепи. Четырехполюсники: конспект лекций — 2022. — 206 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292451 (дата обращения: 01.11.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 215, [1] с. – ISBN 978-5-9916-3176-1 (в пер.). - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210866 (дата обращения: 01.11.2022). — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный.</p> <p>4. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209885 (дата обращения: 01.11.2023). — ISBN 978-5-8114-2543-3. — Текст : электронный.</p>
<p>Электротехническое и конструкционное материаловедение</p>	<p>1. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1304-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210890 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / М. Ю. Николаев, Г. В. Маль-</p>	<p>1. Дробов, А. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / А. В. Дробов, Н. Ю. Ершова. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2021. — 234 с. — ISBN 978-985-7253-48-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/194945 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие для вузов / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-507-49676-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>гин, А. В. Щекочихин, М. В. Шкаруба. — Нижневартовск : НВГУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296756 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Электротехнические материалы сельских электрических сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 270 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169697 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399179 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Радченко, М. В. Электротехническое материаловедение / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46955-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/324974 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Кульков, В. Г. Физика конденсированного состояния в электротехническом материаловедении : учебное пособие / В. Г. Кульков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2379-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209711 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. Лаппи, Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование нелинейных электрических цепей с применением программы MathCad (от простого к сложному) : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-4470-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216245 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Электрические машины	<p>1. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209984 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Ванурин, В. Н. Электрические машины / В. Н. Ванурин. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань,</p>	<p>1. Сотников, В. В. Электрические машины : учебное пособие / В. В. Сотников. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019 — Часть 1 : Трансформаторы. Общие вопросы теории электрических машин. Асинхронные двигатели — 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-361-00727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177613 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Константинов, Г. Г. Электрические машины : учебник / Г. Г. Константинов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-8038-1560-0. — Текст : электронный</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>2022. — 304 с. — ISBN 978-5-507-44500-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230381 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Пантелеев, В. И. Электрические машины и микромашинны : учебное пособие / В. И. Пантелеев ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 276 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705666 (дата обращения: 11.10.2022). – ISBN 978-5-7638-4589-1. – Текст : электронный.</p>	<p>// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325289 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Ионов, А. А. Электрические машины : задачник : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 115 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145823 (дата обращения: 11.10.2022). — Текст : электронный.</p> <p>4. Коновалов, Ю. В. Электрические машины и электропривод : учебное пособие / Ю. В. Коновалов, О. В. Арсентьев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2018. — 92 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164002 (дата обращения: 11.10.2022). — Текст : электронный.</p>
<p>Электрические и электронные аппараты</p>	<p>1. Хакимьянов, М. И. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 198 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/245261 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-7831-1908-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Лысенко, О. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников ; ред. М. А. Болдырева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700798 (дата обращения: 01.06.2024). – ISBN 978-5-8149-3248-8. – Текст : электронный.</p>	<p>1. Основы теории электрических аппаратов : учебник / Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин, А. Г. Годжелло, В. Г. Дегтярь. — 5-е изд., перераб. и доп. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 592 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211970 (дата обращения: 01.06.2027). — ISBN 978-5-8114-1800-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Электрические и электронные аппараты. Электронные коммутирующие устройства : практикум / В. П. , В. В. Ивашин, Е. С. Глибин, М. В. Позднов. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 56 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140173 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-8259-1279-0. — Текст : электронный.</p> <p>3. Практикум к проведению занятий по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» : учебное пособие / И. А. Кремлев, Ю. В. Кондратьев, Р. Б. Скоков, И. В. Тарабин. — 2-е изд., с из-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>3. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206918 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-8114-4601-8. — Текст : электронный.</p>	<p>мен. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 37 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165670 (дата обращения: 01.06.2024). — Текст : электронный.</p>
<p>Энергетическая электроника</p>	<p>1. Геллер, Б. Л. Энергетическая электроника : учеб. пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / 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>2. 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: 02.11.2022). — ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 220 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306215 (дата обращения: 02.11.2022). — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст : электронный.</p>	<p>1. 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: 02.11.2022). — ISBN 978-5-7046-1988-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Родыгин, А. В. Силовая электроника : учебное пособие / А. В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 72 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576751 (дата обращения: 02.11.2022). – ISBN 978-5-7782-3289-1. – Текст : электронный.</p> <p>3. Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494 (дата обращения: 20.10.2022). – ISBN 978-5-9221-1784-5. – Текст : электронный.</p>

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Моделирование в электроэнергетике	Журнал «Электроэнергия. Передача и распределение»	1. Кугучева, Д.К. Математические задачи электроэнергетики: учеб.-методич. пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины «Математические задачи электроэнергетики» для студ. бакалавриата по направлению подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Д. К. Кугучева. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 36 с. 2. Математические задачи электроэнергетики: учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по 46 практическим занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Д. К. Кугучева. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 55 с.
Теоретические основы электротехники	Журналы: Электричество	1. Теоретические основы электротехники: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 21 с. 2. Теоретические основы электротехники: учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. - 14 с. 3. Теоретические основы электротехники: учеб.-метод. пособие по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения напр. подгот. бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. - 10 с.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		4. Теоретические основы электротехники: учеб.-методич. пособие по практическим занятиям для студ. бакалавриата по направлению подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 61 с. 5. Теоретические основы электротехники: учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по лабораторным работам для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электротехника и электроэнергетика / М. Э. Сивуха. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 88 с.
Электротехническое и конструктивное материаловедение	Журналы. 1. Электрические станции. 2. Электричество 3. Кабели и провода	1. Электротехнические материалы: учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / И. Е. Кажкин. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 20 с. 2. Электротехнические материалы: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студ. бакалавриата по напр. подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / И. Е. Кажкин. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 38 с. 3. Электротехнические материалы: учеб.-методич. пособие по расчетнографической работе для студ. бакалавриата по напр. подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / И.Е. Кажкин. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 22 с. 4. ГОСТ 10345.1-78 Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения стойкости к действию электрической дуги малого тока высокого напряжения
Электрические машины	1. Журнал «Известия вузов. Электромеханика» 2. Научно-практический журнал «Электротехника» 3. Журнал «Машины и установки: проектирование, разработка и эксплуатация»	1. Электрические машины: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата по напр. подг. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. В. Бочарова, М. С. Харитонов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 128 с. 2. Электрические машины: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. В. Бочарова. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 22 с. 3. Электрические машины: учеб.-методич. пособие – локальный электронный методич. материал по выполнению курсового проекта для студ. бакалавриата по направлению подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. В. Бочарова. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 81 с.
Электрические и электронные аппараты	Журналы: 1. Энергия единой сети 2. Энергетические установки и технологии 3. Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности 4. Вестник Ивановского государственного энергетического университета 5. Актуальные вопросы энергетики 6. Интеллектуальная электротехника 7. Глобальная энергия	1. Электрические и электронные аппараты: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по направлению подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / М. С. Харитонов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 69 с 2. Электрические и электронные аппараты: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / М. С. Харитонов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 33 с. 3. ГОСТ 17703-72 Аппараты электрические коммутационные. Основные понятия. Термины и определения 4. ГОСТ Р 52565-2006 Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия 5. ГОСТ ИЕС 60898-1-2020 Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока 6. ГОСТ ИЕС 61095-2015 Контактторы электромеханические бытового и аналогичного назначения 7. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
Энергетическая электроника	Журналы: Электричество	1. Промышленная электроника. Раздел 2. Энергетическая электроника: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студен-

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>тов напр. подгот. бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 20 с.</p> <p>2. Промышленная электроника. Раздел 2. Энергетическая электроника: учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы для студентов напр. подгот. бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 19 с.</p> <p>3. Промышленная электроника. Раздел 2. Энергетическая электроника: учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ для студентов напр. подгот. бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 41 с.</p> <p>4. Промышленная электроника. Раздел 2. Энергетическая электроника: учеб.-метод. пособие по практическим занятиям для студентов заочной формы обучения напр. подгот. бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Б. Л. Геллер. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 15 с.</p>

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплин 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).

1. Моделирование в электроэнергетике

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

- База нормативных документов Минэнерго <https://minenergo.gov.ru/activity/legislation>

- База нормативных документов Системного оператора единой энергетической системы <https://www.so-ups.ru/functioning/laws/>

- База нормативных документов АО Россети-Янтарь

<https://rosseti-yantar.ru/potrebityam/normativnye-dokumenty/>

- RSCI платформа Web of Science – база данных лучших российских журналов

www.technosphaera.ru/news/3640

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

2. Теоретические основы электротехники

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

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

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

3. Электротехническое и конструкционное материаловедение

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

- База нормативных документов Минэнерго <https://minenergo.gov.ru/activity/legislation>

- База нормативных документов Системного оператора единой энергетической системы <https://www.so-ups.ru/functioning/laws/>

-База нормативных документов АО Россети-Янтарь <https://rosseti-yantar.ru/potrebitelyam/normativnye-dokumenty/>

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

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

4. Электрические машины

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

- База нормативных документов Минэнерго <https://minenergo.gov.ru/activity/legislation>

- База нормативных документов Системного оператора единой энергетической системы <https://www.so-ups.ru/functioning/laws/>

- База нормативных документов АО Россети-Янтарь
<https://rosseti-yantar.ru/potrebitelyam/normativnye-dokumenty/>

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

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

5. Электрические и электронные аппараты

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

- База нормативных документов Минэнерго <https://minenergo.gov.ru/activity/legislation>

- База нормативных документов Системного оператора единой энергетической системы

<https://www.so-ups.ru/functioning/laws/>

- База нормативных документов АО Россети-Янтарь

<https://rosseti-yantar.ru/potrebitelyam/normativnye-dokumenty/>

- RSCI платформа Web of Science – база данных лучших российских журналов

www.technosphera.ru/news/3640

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

6. Энергетическая электроника

- База нормативных документов Ростехнадзор.

http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/control_electro/docs/

- База нормативных документов Минэнерго <https://minenergo.gov.ru/activity/legislation>

- База нормативных документов Системного оператора единой энергетической системы <https://www.so-ups.ru/functioning/laws/>

- База нормативных документов АО Россети-Янтарь

<https://rosseti-yantar.ru/potrebitelyam/normativnye-dokumenty/>

- RSCI платформа Web of Science – база данных лучших российских журналов

www.technosphera.ru/news/3640

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Электротехника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30;

- База данных «Электрик» www.electrik.org;

- Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

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 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 размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

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

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

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

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Модуль направления» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 9 от 09.04.2024 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров