



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
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МОДУЛЬ (В)

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

ИМТЭС
кафедра энергетики
УРОПСИ

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения Математического и естественнонаучного модуля (В) является формирование фундаментальных знаний о процессах и методах познания окружающей действительности, изучения технических систем с использованием математического и компьютерного моделирования, ознакомление с основными методами научных исследований, применяемых в области электротехники; формирование теоретических основ химии, а также изучение общих закономерностей протекания химических процессов, знакомство с основными принципами математических задач электроэнергетики; формирование знаний о процессах и методах получения и обработки информации в современном обществе, а также формирование алгоритмического стиля мышления, базовых теоретических знаний и практических навыков работы на ПК с пакетами прикладных программ общего назначения для решения профессиональных задач.

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
ПК-6: Способен использовать основные законы естествознания, общетехнические знания для решения профессиональных задач	ПК-6.4: Формулирует технические задачи, с учетом использования математических методов и современной вычислительной техники в целях моделирования в процессе работы подстанций электрических сетей	Математическое моделирование	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия математического (компьютерного) моделирования и постановки вычислительного эксперимента; - классификацию, свойства, этапы построения математических моделей; - основные пакеты прикладных программ для решения задач математического (компьютерного) моделирования. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять естественнонаучные законы при построение математических моделей; - планировать постановку вычислительного эксперимента; - формулировать технические задачи в виде, удобном для их решения математическими методами; - выбирать наиболее эффективные пути построения адекватной математической модели исследуемого процесса. - интерпретировать результаты моделирования. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения системного подхода для решения поставленных задач; - навыками составления моделей и алгоритмов их исследования; - навыками использования математических методов и современной вычислительной техники в целях моделирования
УК-1: Способен осу-	УК-1.2: Выбирает мето-	Методы научных	<u>Знать:</u>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>щественный поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</p> <p>ПК-4: Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>	<p>ды и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>ПК-4.1: Планирует проведение экспериментальных исследований</p>	<p>исследований</p>	<p>- источники специальной научно-технической и патентной информации;</p> <p>- методы реализации научных исследований, порядок их проведения и оформления научно-исследовательской работы;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- выбрать из освоенного арсенала знаний необходимые методики проведения научных исследований и использовать их при решении задач в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики;</p> <p>- составить отчет по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами проведения экспериментов по заданной методике, составлением описания проводимых исследований и анализом полученных результатов;</p> <p>- методами анализа и моделирования электрических цепей с использованием общеизвестных методов научного исследования</p>
<p>ПК-6: Способен использовать основные законы естествознания, общетехнические знания для решения профессиональных задач</p>	<p>ПК-6.1: Использует основные законы химии для освоения образовательной программы и в профессиональной деятельности</p>	<p>Химия</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>- основные законы органической и неорганической химии;</p> <p>- классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- инструментарием для решения химических задач в своей предметной области;</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			- информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений
ПК-6: Способен использовать основные законы естествознания, общетехнические знания для решения профессиональных задач	ПК-6.2: Применяет основные законы математики в технических и технологических областях при решении профессиональных задач	Математические задачи электроэнергетики	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы проектирования электрических станций и подстанций; - математические модели объектов электроэнергетики; - методы составления схем замещения электроэнергетических систем и систем уравнений, описывающих процессы в этих системах; - основы применения в электроэнергетических задачах численных методов решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в областях проектирования и эксплуатации; - практически применять в работе конкретный математический аппарат при исследованиях, проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления схем замещения электроэнергетических систем и расчета систем уравнений, описывающих процессы в этих схемах; - методами математического и имитационного моделирования в профессиональной деятельности; - методами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем

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

Математический и естественнонаучный модуль (В) относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и включает в себя четыре дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 13 зачетных единицы (з.е.), т.е. 468 академических часов (351 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		
Математическое моделирование	4	З	3	108	16	30	-	2	0,15	59,85	-
Методы научных исследований	4	Э	4	144	16	14	-	16	2,25	53	42,75
Химия	1	контр Э	4	144	30	30	-	2	2,55	36,7	42,75
Математические задачи электроэнергетики	3	З	2	72	16	-	14	2	0,15	39,85	-
Итого по модулю:			13	468	78	74	14	22	5,1	189,4	85,5

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 (трудоёмкость 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		
Математическое моделирование	4	контр З	3	108	-	2	4	-	6	0,65	91,5	3,85
Методы научных исследований	4	контр Э	4	144	-	2	4	4	6	2,75	118,5	6,75
Химия	1	контр Э	4	144	2	4	8	-	2	2,75	118,5	6,75
Математические задачи электро-энергетики	3	контр З	2	72	-	2	-	2	4	0,65	59,5	3,85
Итого по модулю:			13	468	2	10	16	6	18	6,8	388	21,2

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
Математическое моделирование	<p>1. Щукина, Н. В. Математическое моделирование : учебное пособие / Н. В. Щукина, Н. Д. Харитоновна. — Омск : Омский ГАУ, 2022. — 82 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/326441 (дата обращения: 11.05.2022). — ISBN 978-5-907507-69-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Голубева, Н. В. Основы математического моделирования систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 95 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129153 (дата обращения: 11.05.2022). — ISBN 978-5-949-41238-1. — Текст : электронный.</p> <p>3. Сартаков, В. Д. Математическое моделирование в энергетике и электротехнике : учебное пособие / В. Д. Сартаков. — Иркутск : ИРНТУ, 2019. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217262 (дата обращения: 11.05.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Математическое моделирование : учебное пособие / сост. Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова ; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 283 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611357 (дата обращения: 03.11.2022). – Текст : электронный.</p> <p>2. Любченко, В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 72 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574837 (дата обращения: 03.11.2022). – ISBN 978-5-7782-3627-1. – Текст : электронный.</p> <p>3. Семахин, А. М. Методы математического моделирования : учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган : КГУ, 2022. — 160 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300314 (дата обращения: 03.11.2022). — ISBN 978-5-4217-0607-6. — Текст : электронный.</p> <p>4. Голубева, Н. В. Использование возможностей приложения SMath Studio для решения задач математического моделирования : учебное пособие / Н. В. Голубева. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 122 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264395 (дата обращения: 03.11.2022). — ISBN 978-5-949-41291-6. — Текст : электронный.</p> <p>5. Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие / И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, С. В. Аникуев. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 128 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>https://e.lanbook.com/book/141608 (дата обращения: 02.11.2022). — Текст : электронный.</p>
<p>Методы научных исследований</p>	<p>1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. – 9-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 208 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505 (дата обращения: 01.03.2022). – ISBN 978-5-394-04708-4. – Текст : электронный.</p> <p>2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183756 (дата обращения: 11.04.2022). — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Федорещенко, Н. В. Научные аспекты практических исследований в электротехнике : учебное пособие / Н. В. Федорещенко. — Иркутск : ИРННТУ, 2020. — 126 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325049 (дата обращения: 02.11.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Методология научного исследования: учебник для вузов / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.]; под редакцией Н. А. Слесаренко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156383 (дата обращения: 15.08.2022). — ISBN 978-5-8114-7204-8. — Текст: электронный.</p> <p>2. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. – 6-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 282 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684295 (дата обращения: 01.09.2022). – ISBN 978-5-394-04364-2. – Текст : электронный.</p> <p>3. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований: учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 208 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595 (дата обращения: 15.08.2022). – ISBN 978-5-222-21840-2. – Текст: электронный.</p> <p>4. Пахнутов, И. А. Основы численных методов и обработки данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате в обл. техники и технологий / И. А. Пахнутов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2019. - 226, [1] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>5. Медведев, Е. Г. Моделирование и эксперимент в электротехнике: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. Г. Медведев, С. А. Захаров. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 66 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172539 (дата обращения: 02.11.2022). — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>6. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140930 (дата обращения: 02.11.2022). — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный.</p>
Химия	<p>1. Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210977 (дата обращения: 23.10.2022). — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Гельфман, М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210221 (дата обращения: 23.03.2022). — ISBN 978-5-8114-0200-7. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153684 (дата обращения: 11.10.2022). — Текст : электронный.</p> <p>2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва : Кнорус, 2016. - 240 с. – ISBN 978-5-406-02098-2 (в пер.). - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Стась, Н. Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, В. Н. Лисецкий. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 108 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209753 (дата обращения: 11.10.2022). — ISBN 978-5-8114-2282-1. — Текст : электронный.</p>
Математические задачи электроэнергетики	<p>1. Кормилицын, Д. Н. Математические задачи электроэнергетики : учебное пособие / Д. Н. Кормилицын, Ю. С. Мешкова. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 136 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296108 (дата обращения: 03.11.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Любченко, В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 72 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574837 (дата обращения: 24.10.2022). – ISBN 978-5-7782-3627-1. – Текст : электронный.</p> <p>2. Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие / И. Н. Во-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>2. Шубович, А. А. Постановка и решение математических задач в области электроэнергетики : учебное пособие / А. А. Шубович, Ю. М. Перевозкина. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 124 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139225 (дата обращения: 03.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>3. Математические задачи энергетики : учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов, Ю. Н. Кондрашова [и др.]. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. — 176 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162555 (дата обращения: 03.11.2022). — ISBN 978-5-9967-1666-1. — Текст : электронный.</p>	<p>ротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, С. В. Аникуев. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 128 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/141608 (дата обращения: 02.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>3. Математический анализ режимов работы электрических сетей : учебное пособие / составитель В. А. Солдатов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 96 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252134 (дата обращения: 03.11.2022). — Текст : электронный.</p> <p>4. Агафонов, А. И. Расчет элементов защиты электроэнергетических систем при коротких замыканиях : учебное пособие / А. И. Агафонов. — Пенза : ПГУ, 2019. — 292 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162233 (дата обращения: 03.11.2022). — ISBN 978-5-907102-59-0. — Текст : электронный.</p>

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Математическое моделирование	-	1. Наумов, В. А. Математическое моделирование : учеб.-метод. пособие по лаб. работам в среде Mathcad для студентов высш. учеб. заведений / В. А. Наумов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2015. - 71, [1] с. - Текст : непосредственный.
Методы научных исследований		1. Гайнуллин, Р. Х. Проведение экспериментального исследования и обработка его результатов : учебно-методическое пособие / Р. Х. Гайнуллин, Р. Х. Гайнуллин, М. Н. Волдаев ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 94 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560543 (дата обращения: 03.11.2022). – ISBN 978-5-8158-2060-9. – Текст : электронный.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Химия	-	<p>1. Химия : учеб.-метод. пособие по выполнению лаборатор. работы для студентов, обучающихся в бакалавриате и по специальности высш. образования (при трудоемкости дисциплины четыре зачет. ед.) / Е. В. Кочановская [и др.] ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2015. - 108 с. - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Химия : учеб.-метод. пособие по решению задач для студентов, обучающихся в бакалавриате и по специальностям высшего образования (при трудоемкости дисциплины четыре зачетные единицы) / К. В. Егорова [и др.] ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2015. - 67 с. - Текст : непосредственный.</p> <p>4. Химия : учеб.-метод. пособие по освоению дисциплины с контрол. заданиями для студентов заоч. формы обучения в бакалавриате / Е. В. Нижникова, К. В. Егорова, В. И. Воробьев [и др.] ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2022. - 68, [1] с. - Текст : непосредственный.</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).

Математическое моделирование:

Индустриальная математика – журнал <http://math.nsc.ru/publishing/SIBJIM/sibjim.html>;

Сборники статей. Серия "Прикладная математика и информатика" www.karelia.ru/psu/Faculties/Math/index.html;

Математика Алгоритмы Программирование www.sura.ru/maxwell/scripts;

Консультационный Центр MATLAB www.matlab.ru;

Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН <http://library.keldysh.ru>;

Mathcad-справочник по высшей математике www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp;

Электронная библиотека научных публикаций <http://elibrary.ru/>;

Бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций <https://scholar.google.ru>;

Динамические модели в биологии (каталог) www.dmb.biophys.msu.ru/model;

Общероссийский математический портал (информационная система) www.mathnet.ru;

Методы научных исследований:

Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» <https://uisrussia.msu.ru/>;

Химия:

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам. Раздел Химия <http://window.edu.ru/>;

Математические задачи электроэнергетики:

Общероссийский математический портал (информационная система) www.mathnet.ru;
Mathcad-справочник по высшей математике
www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp;

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 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.
Математическое моделирование	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 155 - 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.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ОС Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. 6. MathCAD; 7. Python 8. КОМПАС-3D V11. Проектирование и конструирование в машиностроении 9. ВЕРТИКАЛЬ V 4
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 153 - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 16 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. ОС Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2013 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. 6. САБ Ирбис 64 ; 7. MathCAD 8. Интернет- версия «Гарант» 9. «КонсультантПлюс» ; 10. НЭБ РФ
Методы научных	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК,	Специализированная (учебная) мебель - учебная	1. ОС Windows 7 (получаемая по программе

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
исследований	ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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.	Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. 6. MathCAD 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 331 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 122аГ - помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 155б - помещение для самостоятельной работы	Столы, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	1. ОС Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU); 5. Эффектон
Химия	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 135 - 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. Учебно-наглядные пособия, таблица строения вещества.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 141, лаборатория неорганической химии -	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Весы	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	лабораторные «Ohaus SPS-202F», центрифуга, сушильный шкаф, приборы для электролиза, приборы для термохимии, калориметр, спиртовки, плитка электрическая, штативы, муфельная печь дистиллятор ДЭ-4	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 239, лаборатория общей химии - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Весы лабораторные «Ohaus SPS-202F», центрифуга, сушильный шкаф, приборы для электролиза, приборы для термохимии, калориметр, спиртовки, плитка электрическая, штативы металлические, выпрямитель, рН-метр 150	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 136– помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 153 - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 16 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. ОС Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2013 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. 6. САБ Ирбис 64 ; 7. MathCAD 8. Интернет- версия «Гарант» 9. «КонсультантПлюс»; 10. НЭБ РФ
Математические задачи электроэнергетики	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ОС Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учеб-

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
			ных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. 6. MathCAD 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 156 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 155б - помещение для самостоятельной работы	Столы, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	1. ОС Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU); 5. Эффектон

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 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. 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	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации,

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	вовлекает в 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 Математического и естественнонаучного модуля (В) 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 № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров