



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
«ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ И ИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ»

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 Целью освоения модуля «Естественнонаучный и инженерный модуль».

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков решения задач профессиональной деятельности с широким применением математического аппарата.

Целью освоения дисциплины «Физика» является: создание базы для изучения общепрофессиональных и социальных дисциплин и обеспечение применения положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий в области электроэнергетики и электротехники.

Целью освоения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» является: формирование у обучающихся пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, подготовка студентов к использованию компьютера при выполнении конструкторской документации.

Целью освоения дисциплины «Инженерная механика» является: изучение методов механического и математического моделирования в технике, общих принципов построения технических систем, современных методов расчета элементов машин и конструкций.

Целью освоения дисциплины «Основы электроэнергетики» является: формирование знаний о современном состоянии и перспективах развития электроэнергетических систем, их структуре и функциональном назначении их элементов, способах производства, передачи и преобразования электрической энергии, а также знаний, умений и навыков в области измерений электрических и неэлектрических величин.

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Высшая математика</p>	<p><u>Знать:</u> - основные понятия и методы высшей математики; - простейшие приложения высшей математики в профессиональных дисциплинах; - геометрический и физический смысл основных понятий высшей математики; <u>Уметь:</u> - использовать методы высшей математики при решении типовых задач; - использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; - переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; - приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии; <u>Владеть:</u> - методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности; - математической логикой, необходимой для постановки и решения профессиональных задач.</p>
	<p>Физика</p>	<p><u>Знать:</u> - основные физические величины и константы, их определения, смысл, способы и единицы их измерения; - основные физические явления и законы классической и современной физики, границы их применимости; - принципы действия физических приборов и их назначение. <u>Уметь:</u> - объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в международной системе единиц;</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях; - основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - методами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - методами физического моделирования в инженерной практике.
<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Инженерная компьютерная графика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы графического и геометрического моделирования инженерных задач; - общетеоретические положения и способы, необходимые для построения изображений пространственных форм на плоскости; - методы геометрических построений, а также приёмы решения позиционных и метрических задач; - общие требования стандартов ЕСКД и других нормативных документов к выполнению и оформлению чертежей; - современные способы автоматизации графических работ, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов и выполнения чертежей; - тенденции построения современных графических систем. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - строить изображения пространственных форм на плоскости, т.е. составлять чертёж; - мысленно воспроизводить пространственную форму изображённого на чертеже предмета;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять анализ и синтез пространственных отношений на основе графических моделей пространства; - составлять алгоритмы и решать графическими методами задачи о взаимном расположении и измерении геометрических форм в пространстве; - пользоваться стандартами и справочной литературой, а также средствами компьютерной графики. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления и чтения чертежей, а также изучения нормативных источников и использования справочной литературы; - навыками использования ЭВМ в графических построениях, создания 2D и 3D- моделей в рамках графических систем; - решения задач (в том числе инженерной графики) и реализации принятых решений с использованием программных средств и компьютерной графики.
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Инженерная механика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-математический аппарат в области инженерной механики; - основы анализа конструкций механизмов и машин; - основы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и конструировать узлы и детали электропривода в соответствии с требованиями технического задания и стандартов; - обосновать выбор критериев работоспособности применительно к конкретной конструкции; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска и анализа информации о современных методах расчета узлов и деталей машин, основах проектирования; - навыком использования физико-математического аппарата инженерной механики в профессиональной деятельности.
<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам</p>	<p>Основы электроэнергетики</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние и перспективы развития электроэнергетики;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
профессиональной деятельности.		<ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию и общие принципы взаимодействия основных структурных элементов электроэнергетических систем и электроэнергетического оборудования; - основные понятия метрологии и особенности измерения основных электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; - основные виды технических средств измерений, их назначение и правила использования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать условные графические обозначения и требования нормативной документации при построении электрических схем объектов электроэнергетики; - применять технические средства измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения структурных и принципиальных схем объектов электроэнергетики; - методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента; - методами выбора технических средств измерений и навыками оценки правильности работы приборов.

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

Модуль «Естественнонаучный и инженерный модуль» относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя пять дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 36 зачетных единицы (з.е.), т.е. 1296 академических часов (972 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		
Высшая математика	1,2,3	контр. Э	12	432	96		96	18	4,65	113,1	104,25
Физика	1,2	контр. З,Э	8	288	64	64		12	2,0	111,25	34,75
Инженерная компьютерная графика	1	РГР, Э	6	216	32		48	8	2,25	91	34,75
Инженерная механика	2,3	РГР, Э	6	216	48		64	11	2,4	55,85	34,75
Основы электроэнергетики	3	ДЗ	4	144	32	32		6	0,15	73,85	
Итого по модулю:			36	1296	272	96	208	55	11,45	445,05	208,5

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 (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		
Высшая математика	1	Зи м.		4	108	6		4	4	94	
		Ле т.	контр. Э		36			2		25	9
	2	Зи м.	контр. Э	8	144	6		6	4	119	9
		Ле т.	контр. Э		144	6		6	4	119	9
Физика	2	Зи м.	контр. З	8	108	6	6		5	87	4
		Ле т.	контр. Э		180	6	6		5	154	9
Инженерная компьютерная графика	1	Зи м.		6	180	6		6	7	161	
		Ле т.	Э, РГР		36			2		25	9
Инженерная механика	2	Ле т.	З	2	72	4		6	10	48	4
	3	Зи м.	Э, РГР	4	144	6		6	5	118	9
Основы электроэнергетики	2	Зи м.	ДЗ	4	144	6	6		6	122	4
Итого по модулю:				36	1296	52	18	38	50	1072	66

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

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
<p>Высшая Математика Раздел «Алгебра и геометрия»</p>	<p>1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189312 (дата обращения: 30.05.2024). — ISBN 978-5-8114- 9223-7. — Текст : электронный.</p> <p>2. Горлач, Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник для вузов / Б.А. Горлач. — 2-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 300 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208664 (дата обращения: 30.05.2024). — ISBN 978-5-507-44063-4. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-9039-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183752 (дата обращения: 30.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
<p>Высшая Математика Раздел «Математический анализ»</p>	<p>1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210707 (дата обращения: 30.05.2024). — ISBN 978-5-8114- 0499-5. — Текст : электронный.</p> <p>2. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. — 3-е изд., стер. — Москва :</p>	<p>1. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва : АСТ : Мир и Образование ; Минск : Харвест, 2014. - 815 с. – ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ) (в пер.). – ISBN 978-5- 94666-735-7 (Мир и Образование). – ISBN 978-985-18-3012-7 (Харвест). - Текст : непосредственный</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>ФЛИНТА, 2021. – 360 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497 (дата обращения: 30.05.2024). – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Текст : электронный</p>	
<p>Высшая Математика Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»</p>	<p>1. Кацко, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика / И. А. Кацко, П.С. Бондаренко, Г. В. Горелова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302663 (дата обращения: 30.05.2024). — ISBN 978-5-507-45492-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648 (дата обращения: 30.05.2024). – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный</p>	<p>1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 478, [1] с. –ISBN 978-5-9916-3461-8 (в пер.). - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 404 с. – ISBN 978-5-9916-3625-4. – Текст : непосредственный.</p> <p>3. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211733 (дата обращения: 30.05.2024). — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст : электронный.</p> <p>4. Антипов, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, по направлениям подгот. И специальностям в обл. техники и технологии / Ю. Н. Антипов, Ж. И. Веницкая, Т. А. Кутузова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2021.- 194, [1] с. - ISBN 978-5-94826-597-1 (в обл.). - Текст : непосредственный.</p>
<p>Физика</p>	<p>1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-Текст : электронный // Лань :</p>	<p>1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. 8-е изд., перераб.и доп., Мир и Образование, 2023</p> <p>2. Трофимова Т.И. Физика. Краткий курс. (Бакалавриат). Учебное пособие. Электронная книга, КноРус, 2021</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142380</p> <p>2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8 - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113945</p> <p>3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123463</p> <p>4. Грабовский Р. И. Курс физики. "Лань"; ISBN: 978-5-507-47391-5; Год: 2024; 14-е изд., стер. С. 608;</p> <p>5. Ивлиев А. Д. Физика: Учебное пособие для вузов. - "Лань" ISBN 978-5-507-48769-1, Год 2024, 4-е изд., стер., с.676</p> <p>6. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев / Учебное пособие. Восьмое издание, переработанное и дополненное, Альянс, 2021.</p>	<p>3. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике, "Лань", ISBN 978-5-8114-0638-8, Год 2016, 7-е изд., стер., с. 292</p> <p>4. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова . – М. : Абрис, 2012 . – 591 с.</p> <p>5. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М., Академия, 2009.</p> <p>6. Трофимова, Т. И. Курс физики, Москва: Академия, 2007.</p> <p>Калашников С.Г. Электричество. - Физматлит, 2008</p>
Инженерная компьютерная графика	<p>1. Учаев, П. Н. Инженерная графика : учебник / П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева ; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=6174</p>	<p>1.Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 5-е изд., стер. - Москва: Машиностроение, 2004. – 493 с.</p> <p>2.Начертательная геометрия: учеб. / под ред. Н.Н. Крылова. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2000. – 224 с.</p> <p>3. Косарева, А. В. Геометрическое моделирование. Проецирование геометрических объектов : учебное пособие / А. В. Косарева, А. И.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>77 (дата обращения: 04.06.2022). – ISBN 978-5-9729-0655-0. – Текст : электронный.</p> <p>2. Павленко, Т. Г. Инженерная и компьютерная графика. Курс лекций : учебное пособие / Т. Г. Павленко, А. И. Горбатенко. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213527 (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212327 (дата обращения: 23.10.2022). — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный.</p> <p>4. Павленко, Т. Г. Инженерная и компьютерная графика. Курс лекций : учебное пособие / Т. Г. Павленко, А. И. Горбатенко. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 116 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213527 (дата обращения: 23.10.2022). — Текст : электронный.</p>	<p>Аносова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2021. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257636 (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Лукинских, С. В. Инженерная графика : выполнение рабочих чертежей деталей : учебное пособие / С. В. Лукинских, Л. В. Баранова, Т. И. Сидякина ; науч. ред. Н. В. Семенова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 147 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697348 (дата обращения: 11.10.2022). – ISBN 978-5-7996-2782-9. – Текст : электронный.</p> <p>5. Борисенко, И. Г. Инженерная и компьютерная графика. Эскизирование и выполнение чертежей : учебное пособие / И. Г. Борисенко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2020. — 218 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181652 (дата обращения: 04.06.2022). — ISBN 978-5-7638-4391-0. — Текст : электронный.</p>
Инженерная механика	<p>1. Теоретическая механика: учебное пособие / Е. В. Матвеева, М. А. Васечкин, Е. В. Литвинов, М. А. Акенченко. — Воронеж: ВГУИТ, 2023. — 51 с. — ISBN 978-5-00032-641-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/345266 (дата обращения:</p>	<p>1. Теория механизмов и машин: учебное пособие / О. А. Хохлова, Н. Н. Корнеева, А. В. Синельщиков, Е. В. Пономарёва. — Астрахань: АГТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-89154-707-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261221 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Абадеев, Э. М. Теоретическая механика: учебное пособие / Э. М. Абадеев, Н. А. Абрамова. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2023. — 223 с. — ISBN 978-5-89847-680-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369317 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209816 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Бережной, О. Л. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / О. Л. Бережной, Г. Р. Варданян. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. — 149 с. — ISBN 978-5-361-01041-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363788 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>2. Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин: учеб. пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - Изд. 3-е, стер. - Москва: Альянс, 2013. - 255 с. - ISBN 978-5-903034-70-3.</p> <p>3. Детали машин и основы конструирования: учеб. и практикум / Е. А. Самойлов [и др.]; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 423 с.</p> <p>4. Дырдина, Е. В. Введение в инженерную механику: статика и кинематика твердого тела: учебное пособие / Е. В. Дырдина, И. И. Мосалева. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 157 с. — ISBN 978-5-7410-1434-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98007 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. Аубакиров, Б. У. Инженерная механика: учебное пособие / Б. У. Аубакиров, А. С. Бектегенова. — Астана: КазАТУ, 2015. — 163 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/233831 (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Основы электроэнергетики	<p>1. Валиуллин, К. Р. Введение в электроэнергетику : учебное пособие / К. Р. Валиуллин, А. Д. Чернова. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 115 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электроннобиблиотечная система. — URL:</p>	<p>1. Юдаев, И. В. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника : учебное пособие для вузов / И. В. Юдаев, И. В. Глушко, Т. М. Зуева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 340 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://e.lanbook.com/book/293792 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-7410-2483- 6. — Текст : электронный.</p> <p>2. Крюков, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Крюков, Д. А. Середкин. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369536 (дата обращения: 01.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163397 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-8114-7639- 8. — Текст : электронный.</p> <p>4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 356 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208667 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/180873 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-8114-8798-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Целебровский, Ю. В. Первокурсникам об электричестве : учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 51 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306353 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-7782-4747-5. — Текст : электронный.</p> <p>3. Современные тенденции развития техники и технологий электроэнергетических систем : учебник / А. Ф. Бондаренко, В. А. Баринов, А. А. Басов [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 408 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307223 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-7046-1958-1. — Текст : электронный.</p> <p>4. Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар : КубГТУ, 2020. — 287 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167042 (дата обращения: 01.06.2024). — ISBN 978-5-8333-0955-1. — Текст : электронный.</p>

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Высшая математика Раздел «Алгебра и геометрия»	-	1. Вялова, А. В. Алгебра и геометрия : учеб.-метод. пособие по практ. занятиям для студентов очной формы обучения по направлениям подгот. в бакалавриате / А. С. Вялова, Н. А. Елисеева, Т. В. Ермакова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2021. - 187, [1] с. - Текст : непосредственный.
Высшая математика Раздел «Математический анализ»	-	1. Серебряков, В. В. Вычисление пределов последовательности и функции : метод. пособие для студентов 1 курса ф-та судостроения и энергетики высших учебных заведений / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2002. - 51, [2] с. - Текст : непосредственный. 2. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студентов 1 курса техн. ун-та : [в 4 ч.] / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007 - 2010. - Текст : непосредственный. Ч.1 : Предел последовательности и функции. - 2007. - 15, [2] с. 3. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студентов 1 курса техн. ун-та : [в 4 ч.] / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Калининград : КГТУ, 2007 - 2010. - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Производная функция и ее применение. - 2009. - 17, [1] с. 4. Серебряков, В. В. Методическое пособие по математическому анализу для студентов 1-го курса технического университета : [в 4 ч.] / В. В. Серебряков, М. Г. Фролова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007 - 2010. - Текст : непосредственный. Ч. 3 : Неопределенный, определенный и несобственный интегралы; вычисление и применение. - 2009. - 16, [1] с. 5. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студентов 1-го курса техн. ун-та : [в 4

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>ч.] / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007 - 2010. - Текст : непосредственный. Ч. 4 : Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. - 2010. - 24, [2] с.</p> <p>6. Ермакова, Т. В. Математический анализ : учеб.-метод. пособие для студентов 1-2 курсов техн. специальностей высш. учеб. заведений / Т. В. Ермакова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010 - . - Текст : непосредственный. Ч. 1 : Ряды. - 2010. - 313 с</p>
<p>Высшая математика Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»</p>	-	<p>1. Антипов, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.-метод. пособие по освоению дисциплины для студентов заоч. формы обучения по направлениям подгот. в бакалавриате / Ю. Н. Антипов, Ж. И. Веницкая, Т. А. Кутузова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2016. - 76, [1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 70 (3 назв.). - 70.00 р. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Карлов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : метод. указания по самостоят. работе студентов / А. М. Карлов ; Балт. ин-т экономики и финансов. - Калининград : БИЭФ, 2010. - 19 с. - Текст : непосредственный</p> <p>3. Веницкая, Ж. И. Теория вероятностей и математическая статистика : Раздел "Случайные величины" : учеб.-метод. пособие по практ. занятиям для студентов по направлениям подгот. в бакалавриате / Ж. И. Веницкая, Т. А. Кутузова, Н. К. Мозговая ; Калинингр. гос. техн. ун-т.- Калининград : КГТУ, 2020. - 37, [1] с. - Текст : непосредственный.</p>
<p>Физика</p>	<p>1. Журнал технической физики (ЖТФ) 2. Журнал экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ) 3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Физика» 4. Журнал «Успехи физических наук»</p>	<p>1. Иванов А.М. Физика. Механика. Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов бакалавриата по всем направлениям подготовки, https://eios.klgtu.ru/login/index.php 2. Халяпин В.А. Физика. Молекулярная физика и термодинамика: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для сту-</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>дентов бакалавриата и специалитета в области техники и технологий / В.А. Халяпин. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 95 с.</p> <p>3. Шуманов, В. А. Физика. Электричество и магнетизм: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата в области техники и технологий / В. А. Шуманов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО "КГТУ", 2021. – 119 с.</p> <p>4. Лелюшкина, О. М. Физика. Оптика и атомная физика: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата в области техники и технологий / О. М. Лелюшкина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО "КГТУ", 2024. – 63 с.</p>
Инженерная компьютерная графика		<p>Государственные стандарты ЕСКД.</p> <p>Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Инженерная графика. Проекционное черчение с модульными классификаторами теоретической информации: учебно-методическое пособие/С.В. Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 42 с.</p> <p>Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Инженерная графика. Многогранные поверхности. Построение сечений: учебно-методическое пособие/С.В. Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 26 с.</p> <p>Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Сборник задач для практических занятий и самостоятельной работы по начертательной геометрии и инженерной графике с модульными классификаторами теоретической информации. Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / С.В. Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. - 48с.</p> <p>Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Инженерная графика. Машиностроительное черчение с модульными классификаторами теоретической информации: Учебно-методическое пособие / С.В.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. - 25 с.</p> <p>Курилло, Т. Н. Схема электрическая принципиальная: методические указания по выполнению графической работы Т. Н. Курилло, Ю. С. Обрехт. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2009. – 36 с.</p> <p>Обрехт, Ю. С. Резьбы. Изделия крепежные резьбовые / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2016. – 57 с.</p> <p>Обрехт, Ю. С. Соединения резьбовые и сварные / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2017. – 39 с.</p> <p>Обрехт, Ю. С. Плоская графика «Компаса» / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2023. – 61 с.</p> <p>Обрехт, Ю. С. Компьютерная графика. Трехмерное моделирование в «Компасе» / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2023. – 37 с.</p>
Инженерная механика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Журнал «Теплоэнергетика» 2. Журнал «Промышленная энергетика» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Серeda, Н. А. Теория машин и механизмов: учебное пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлениям подготовки 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование / Н.А. Серeda. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2020 – 93 с. 2. Маменко Ю.Н., Федоров С. В. Теория механизмов и машин. Трение в механизмах.: учебное пособие по дисциплине Теория механизмов и машин для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 15.03.01 – Машиностроение, 15.03.02 – Технологические машины и оборудование/ Ю.Н. Маменко, С. В. Федоров. – Калининград: ФГБОУ ВО КГТУ, 2024. – 306 3. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. – СПб: Лань, 2022. – 352 с. 5. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М.: Академия, 2009. – 496 с

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>6. Детали машин и основы конструирования: учеб. / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова. – М.: ЮРАЙТ, 2012. – 416 с.</p> <p>7. Сайт ГОСТы и стандарты https://standartgost.ru/</p>
<p>Основы электроэнергетики</p>	<p>Журналы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергия единой сети 2. Энергетические установки и технологии 3. Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик" 4. Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности 5. Актуальные вопросы энергетики 6. Энергетические системы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в профессию: учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по изучению дисциплины «Введение в профессию» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Д. К. Кугучева. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 22 с. 2. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. С. Будченко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 23 с 3. ГОСТ 19431-2023 Энергетика и электрификация. Термины и определения 4. ГОСТ Р 56303-2014 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению 5. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений 6. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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. Высшая математика

- <https://www.mathedu.ru>

- Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

- Электронные материалы по математике - <http://www.allmath.ru/>

- Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии - <http://matema.narod.ru/>

- Лекции ученых МГУ <https://teach-in.ru/>

- Санкт-Петербургское математическое общество - <http://www.mathsoc.spb.ru/rus/>

- Университетская библиотека Онлайн <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

- Портал «Калининградский государственный технический университет» www.klgtu.ru

- Библиотека КГТУ - www.klgtu.ru/library

- Математическое образование - общедоступная электронная библиотека

2. Физика

- Система тестирования «Федеральный экзамен в сфере профессионального образования» (ФЭПО). www.i-exam.ru

- Электронная библиотека КГТУ <https://lib.klgtu.ru/>

-Образовательные интернет-ресурсы по физике. Справочник
<https://www.kop.ru/handbook/v-pomoshch-uchitelyu/obrazovatelnye-internet-resursy-po-fizike/>

3. Инженерная компьютерная графика

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
www.elibrary.ru;

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

4. Инженерная механика

- «Теоретическая механика». Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения <https://www.teoretmech.ru>

- Обучающий сайт «Решение задач и лекции по технической механике, теормеху, сопротивлению материалов, ТММ и ДМ» <https://isopromat.ru/teormeh>

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

- Российская образовательная платформа <https://openedu.ru/>

5. Основы электроэнергетики

- Сайт электронной энциклопедии энергетики
<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:
http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: www.energsovet.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 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 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 «Естественнонаучный и инженерный модуль» 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