

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 18.03.2022 11:29:47

Уникальный программный ключ:

295085A0000000000000000000000000

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и систем  
управления**

**УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала**

**А.В. Агафонов**

**« 28 » мая 2021 г.**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математические основы ТОЭ»**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>13.03.02 «<u>Электротехника и электроэнергетика</u>»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<b>«<u>Электроснабжение</u>»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО);
- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 10.04.2021 г.).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Математические основы ТОЭ» являются:

– формирование личности студента; развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; главной целью настоящего курса следует считать изучение студентами основ математических приемов, способствующих изучению теоретических основ электротехники, а также приобретение необходимых навыков работы, которые рассматриваются в курсе.

Задачами освоения дисциплины «Математические основы ТОЭ» являются: решение задач, как иллюстрирующих теоретические положения, так и носящих прикладной характер; нахождение решений задач или доказательство теорем; умение приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса «Математические основы ТОЭ».

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

**16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство** (специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства);

## **20 Электроэнергетика.**

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.147 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы	А/01.5 Оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489)</p>	<p>электроснабжения объектов капитального строительства 6</p> <p>В Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства 6</p>	<p>A/02.5 Оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства A/03.5 Оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства A/04.5 Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства</p> <p>V/01.6 Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения V/02.6 Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>
<p>20.032 Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015 г. N 1177н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января</p>	<p>Н Организация и контроль работы бригады по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций 5</p> <p>Ж Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</p>	<p>Н/01.5 Обеспечение готовности бригад к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций Н/02.5 Руководство работой бригад по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</p> <p>Ж/01.6 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций Ж/02.6</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
2016 г., регистрационный № 40844)	6	Организация работы подчиненного персонала

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.</p> <p>УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математические основы ТОЭ»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного переменного;</li> <li>- ряды и их применение;</li> <li>- теорию вероятностей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> <li>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- основными приёмами обработки экспериментальных данных</li> </ul>
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.14 «Математические основы ТОЭ» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Обязательной части» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – во 2-м семестре, по заочной форме – во 2 семестре.

Дисциплина «Математические основы ТОЭ» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: математика, физика, основы проектной деятельности, иностранный язык, русский язык и культура речи, основы библиотечно-библиографических знаний и является предшествующей для изучения дисциплин электроника, метрология, стандартизация и сертификация, информационные технологии, теоретическая механика, проектная деятельность, математические основы ТОЭ, начертательная геометрия и инженерная графика, теоретические основы электротехники, общая энергетика, электроснабжение, энергетические системы и сети, электрические станции и подстанции, учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 2-м семестре, по заочной форме зачет во 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), в том числе

#### **очная форма обучения:**

Семестр	2
лекции	18
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	36,5
<i>Самостоятельная работа</i>	35,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### **заочная форма обучения:**

Семестр	2
лекции	4
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
Контактная работа	10,5
Самостоятельная работа	61,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Комплексные числа: Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	4	-	4	5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Тема 2. Функции комплексного переменного: основные трансцендентные функции. Формула Эйлера.	4	-	4	5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Тема 3. Предел, непрерывность, производная функции комплексного переменного.	5	-	5	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Тема 4. Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции. Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.	5	-	5	4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Расчетно-графические работы	0,3			8,7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Консультации	-			-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Контроль (зачет)	0,2			8,8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
<b>ИТОГО</b>	<b>36,5</b>			<b>35,5</b>	

#### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Комплексные числа: Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	1	-	1,5	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Тема 2. Функции комплексного переменного: основные трансцендентные функции.	1	-	1,5	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Формула Эйлера.					
Тема 3. Предел, непрерывность, производная функции комплексного переменного.	1	-	1,5	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Тема 4. Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции. Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.	1	-	1,5	11	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Расчетно-графические работы	0,3			8,7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Консультации	-			-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Контроль (зачет)	0,2			8,8	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
<b>ИТОГО</b>	<b>10,5</b>			<b>61,5</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

1. Педагогические технологии - это игровые технологии, дискуссии и «Деловые игры»;
2. Научно-исследовательские методы в обучении: подготовка к участию в конференциях, конкурсах и грантах;
3. Информационно – коммуникационные технологии: на лекциях используется мультимедийное оборудование, материал в формате презентаций, видеоматериал;
4. Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) и др.

Под деловой игрой понимается совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Разноуровневые задачи и задания различают:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно - следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 часов (по очной форме обучения), 6 часов (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Комплексные числа: формы представления комплексных чисел.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 2	Геометрическое изображение комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 3	Функции комплексного переменного: Основные трансцендентные функции. Формула Эйлера.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 4	Предел функции комплексного переменного.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 5	Непрерывность функции комплексного переменного.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 6	Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость функций. Условия Коши-Римана.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Практическое задание 7	Определение интеграла от функции комплексного переменного, его свойства. Интегральная теорема Коши и ее следствия.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 8	Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 9	Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.		Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Функции комплексного переменного: Основные трансцендентные функции. Формула Эйлера. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 2	Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость функций. Условия Коши-Римана.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 3	Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции. Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

### 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 35,5 часов по очной форме обучения, 61,5 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;

- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;

валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету, к экзамену)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Комплексные числа: Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и	Опрос, тест реферат

			<p>осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</p> <p>применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.</p> <p>УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации;</p> <p>методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.</p>	
2.	<p>Тема 2. Функции комплексного переменного: основные трансцендентные функции. Формула Эйлера.</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знать: методик поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения</p>	<p>Опрос, тест реферат</p>

			<p>поставленных задач направления подготовки.</p> <p>УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.</p>	
3	<p>Тема 3. Предел, непрерывность, производная функции комплексного переменного.</p>	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.</p> <p>УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза</p>	<p>Опрос, тест реферат</p>

			информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	
4	Тема 4. Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции. Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	Опрос, тест реферат

--	--	--	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Математические основы ТОЭ» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1.

Формирования компетенции УК-1 начинается с изучения дисциплин предыдущего звена образования. Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Государственной итоговой аттестации: подготовке и сдаче государственного экзамена», «Государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенции УК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования УК-1 при изучении дисциплины «Математические основы ТОЭ» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
---------------	---------

Тема 1. Комплексные числа: Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	-какие формы записи комплексных чисел существуют? -как выглядит комплексное число в тригонометрической форме? -как выглядит комплексное число в алгебраической форме? - показательная форма комплексного числа -формула Муавра -корни n-ой степени из комплексного числа -что такое комплексно-сопряженные числа
Тема 2. Функции комплексного переменного: основные трансцендентные функции. Формула Эйлера.	-сходимость последовательности комплексных чисел. -критерий сходимости. -бесконечный предел. -точки и множества на комплексной плоскости. -понятие функции комплексной переменной. -геометрическое истолкование функции.
Тема 3. Предел, непрерывность, производная функции комплексного переменного.	-предел функции комплексного переменного -непрерывность функции комплексного переменного -бесконечный предел -производная функции комплексного переменного -таблица производных
Тема 4. Теорема о первообразной. Интегральная формула Коши. Нули аналитической функции. Изолированные особые точки. Ряды Лорана. Вычеты.	-напишите теорему о первообразной -напишите интегральную формулу Коши -что такое нули аналитической функции? -какие точки называют изолированными и особыми? -напишите ряд Лорана -что такое вычет?

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 8.2.2. Темы для докладов

#### 1. Преобразование Лапласа.

2. Определение оригинала по изображению.
3. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа.
4. Ряды Фурье.
5. Некоторые важные свойства ряда Фурье.
6. Комплексная форма ряда Фурье

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Какие из следующих предложений являются высказываниями:

- 1) Москва – столица России;
- 2) Волга впадает в Каспийское море;
- 3) Математическая логика – интересный предмет;
- 4)  $3+2=1$ ;
- 5)  $3+5=8$ ;
- 6) Сегодня плохая погода.

1. Какие из следующих предложений являются ложными высказываниями:

- 1) Всякий человек имеет брата;
- 2) Пейте томатный сок;
- 3) Который час?
- 4)  $23 < 5$ ;
- 5) Для всех действительных чисел  $x$  и  $y$  верно равенство  $x+y=y+x$ ;

2. Таблица истинности для конъюнкции  $c = a \wedge b$

1.	a	b	c		2.	a	b	c		3.	a	b	c		4.	a	b	c
	0	0	1			0	0	1			0	0	0			0	0	0
	0	1	0			0	1	1			0	1	1			0	1	0
	1	0	0			1	0	0			1	0	1			1	0	0
	1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1

3. Таблица истинности для дизъюнкции  $c = a \vee b$

1.	a	b	c	2.	a	b	c	3.	a	b	c	4.	a	b	c
	0	0	1		0	0	1		0	0	0		0	0	0
	0	1	0		0	1	1		0	1	1		0	1	0
	1	0	0		1	0	0		1	0	1		1	0	0
	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1

---

4. Таблица истинности для импликации  $c = a \rightarrow b$

1.	a	b	c	2.	a	b	c	3.	a	b	c	4.	a	b	c
	0	0	1		0	0	1		0	0	0		0	0	0
	0	1	0		0	1	1		0	1	1		0	1	0
	1	0	0		1	0	0		1	0	1		1	0	0
	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1

5. Таблица истинности для эквивалентности  $c = a \leftrightarrow b$

1.	a	b	c	2.	a	b	c	3.	a	b	c	4.	a	b	c
	0	0	1		0	0	1		0	0	0		0	0	0
	0	1	0		0	1	1		0	1	1		0	1	0
	1	0	0		1	0	0		1	0	1		1	0	0
	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1

---

6. Тавтологически истинные формулы

1)  $p \rightarrow p$ ;      2)  $p \vee \bar{p}$ ;      3)  $\overline{p \wedge \bar{p}}$ ;      4)  $p \leftrightarrow \bar{p}$ .

7. Истинные формулы при  $x=0$ ;  $y=1$ ;  $z=1$ :

1)  $x \wedge (y \wedge z)$ ;      2)  $(x \wedge y) \wedge z$ ;      3)  $x \rightarrow (y \rightarrow z)$ ;  
 4)  $x \wedge y \rightarrow z$ ;      5)  $(x \wedge y) \leftrightarrow (z \vee \bar{y})$ ;      6)  $(x \vee y) \wedge z \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))$ .

8. Равносильности для импликации  $a \rightarrow b = \dots$ :

1)  $\bar{a} \vee b$ ;      2)  $\overline{a \bar{b}}$ ;      3)  $\overline{a \bar{b}}$ ;      4)  $\bar{a} \vee \bar{b}$ .

9. Равносильности для эквивалентности  $a \leftrightarrow b = \dots$ :

1)  $\bar{a} \vee b$ ;      2)  $(\bar{a} \vee b)(\bar{b} \vee a)$ ;      3)  $\overline{a \bar{b} \bar{b} a}$ ;

4)  $\bar{a} \vee \bar{b}$ ;      5)  $\overline{\overline{a \bar{b} \bar{b} a}}$ .

10. Равносильности для дизъюнкции  $a \vee b = \dots$ :

- 1)  $\overline{a\bar{b}}$ ; 2)  $\overline{a \vee b}$ ; 3)  $\overline{a \rightarrow b}$ ; 4)  $\overline{a \rightarrow \bar{b}}$ ; 5)  $\overline{\overline{a \vee \bar{b}}}$ .

11. Равносильности для конъюнкции  $a \wedge b = \dots$ :

- 1)  $\overline{a \vee b}$ ; 2)  $(\overline{a \vee b})(\overline{b \vee a})$ ; 3)  $\overline{\overline{a \vee \bar{b}}}$ ;  
 4)  $\overline{a \rightarrow \bar{b}}$ ; 5)  $\overline{a\bar{b}}$ .

12. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы для функций алгебры логики:

		1)	2)
$x_1$	$x_2$	$f_0$	$f_1$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	1

- а) не существует; б)  $\overline{x_1 x_2} \vee x_1 x_2$ ; в)  $\overline{x_1 x_2}$ ; г)  $\overline{x_1 x_2}$ ; д)  $x_1 x_2$ ; е)  $\overline{x_1 x_2} \vee x_1 x_2$ .

13. Совершенные конъюнктивные нормальные формы для функций алгебры логики:

		1)	2)
$x_1$	$x_2$	$f_0$	$f_1$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	1

- а)  $x_1 \vee x_2$ ; б)  $(x_1 \vee x_2)(\overline{x_1 \vee x_2})$ ; в)  $(x_1 \vee x_2)(\overline{x_1 \vee x_2})$ ; г)  $(x_1 \vee x_2)(\overline{x_1 \vee x_2})(\overline{x_1 \vee x_2})$ ;  
 д)  $(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee \overline{x_2})$ ; е)  $(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee \overline{x_2})(\overline{x_1 \vee x_2})$ ; ж)  $(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee \overline{x_2})(\overline{x_1 \vee x_2})$ ;  
 з)  $(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee \overline{x_2})(\overline{x_1 \vee x_2})(\overline{x_1 \vee x_2})$ .

### Логика предикатов

15. Какое из следующих выражений является предикатами:

- 1) « $x$  делится на 5» ( $x \in N$ );  
 2) «Река  $x$  впадает в озеро Байкал» ( $x$  пробегает множество названий всевозможных рек);  
 3) « $\text{ctg } 45^\circ = 1$ »;  
 4) « $x$  перпендикулярна  $y$ ».

16. Множество истинности предикатов:

- 1)  $x + 5 = 1$ ; 2)  $x^2 - 2x + 1 = 0$ ; 3)  $x + 2 < 3x - 4$ ; 4) однозначное число  $x$  кратно 3;  
 а)  $\{0, 3, 6, 9\}$ ; б)  $\{-4\}$ ; в)  $\{1\}$ ; г)  $(3, +\infty)$ .

17. Тавтологически истинные предикаты:

- 1)  $x^2 + y^2 \geq 0$ ; 2)  $x^2 + y^2 > 0$ ; 3)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ; 4)  $(x + 1)^2 > x - 1$ ;  
 5)  $x^2 + 1 \geq (x + 1)^2$ .

18. Множество истинности конъюнкции предикатов  $P(x) \wedge Q(x)$  ( $I_{P \wedge Q}$ ):

- 1)  $M \setminus I_P \cup I_Q$ ; 2)  $I_P \cup I_Q$ ; 3)  $I_P \cap I_Q$ ; 4)  $\overline{I_P} \cup I_Q$ .

19. Множество истинности дизъюнкции предикатов  $P(x) \vee Q(x)$  ( $I_{P \vee Q}$ ):

- 1)  $M \setminus I_P \cup I_Q$ ; 2)  $I_P \cup I_Q$ ; 3)  $I_P \cap I_Q$ ; 4)  $\overline{I_P} \cup I_Q$ .

20. Множество истинности предикатов:

- 1)  $P(x) \wedge Q(x)$ ; 2)  $P(x) \vee Q(x)$ ; 3)  $\overline{P(x)}$ ; 4)  $P(x) \rightarrow Q(x)$ , где  $P(x)$ :  $\langle\langle x - \text{четное число} \rangle\rangle$  и  $Q(x)$ :  $\langle\langle x - \text{кратно } 3 \rangle\rangle$ ,  $x \in \mathbb{N}$ ;

- а)  $\{6, 12, \dots, 6n, \dots\}$ ; б)  $\{2, 3, 4, 6, \dots, 2n, 3n, \dots\}$ ; в)  $\{1, 3, 5, \dots, 2n-1, \dots\} \cup \{3, 6, 9, \dots, 3n, \dots\}$ ;  
 г)  $\{1, 3, 5, \dots, 2n-1, \dots\}$ .

21.

Под выражением  $\forall x P(x)$  понимают высказывание, истинное, когда  $P(x)$  истинно для каждого  $x \in M$ , где  $M$  – область определения, и ложное в противном случае.

Символ  $\forall$  называют квантором ... .

22.

Под выражением  $\exists x P(x)$  понимают высказывание, которое является истинным, если существует элемент  $x \in M$ , где  $M$  – область определения, для которого  $P(x)$  истинно, и ложным в противном случае.

Символ  $\exists$  называют квантором ... .

23.

Высказывание  $\forall x P(x)$  истинно только в том единственном случае, когда

$P(x)$  – тождественно ... предикат.

24.

Высказывание  $\exists x P(x)$  ложно только в том единственном случае, когда

$P(x)$  – тождественно ... предикат.

### Теория алгоритмов.

25. Простейшая всюду определенная функция  $S(x) = x + 1$

1. Оператор аннулирования. 2. Оператор сдвига.

3. Оператор проектирования.

26. Простейшая всюду определенная функция  $O(x) = 0$

1. Оператор аннулирования. 2. Оператор сдвига.

3. Оператор проектирования.

27. Простейшая всюду определенная функция  $I_m^n(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_m$

1. Оператор аннулирования. 2. Оператор сдвига.

3. Оператор проектирования.

28. Соответствие рекурсии алгебраической операции:

$$f(x, 0) = 0,$$

$$f(x, y + 1) = x + f(x, y).$$

1.  $f(x, y) = xy$  2.  $f(x, y) = x + y$  3.  $f(x, y) = x - y$ .

29. Соответствие рекурсии алгебраической операции:

$$f(x, 0) = x,$$

$$f(x, y + 1) = f(x, y) \dot{\pm} 1,$$

где  $x \dot{\pm} y = \begin{cases} x - y, & x > y, \\ 0. & \end{cases}$

1.  $f(x, y) = xy$  2.  $f(x, y) = (x + y) + 3$  3.  $f(x, y) = x \dot{\pm} y$

30.

Функция  $f^n(x_1, \dots, x_n)$  называется частично рекурсивной, если она получается из простейших функций с помощью конечного числа применений

1) операторов суперпозиции; 2) операторов сдвига; 3) операторов условного перехода; 4) операторов примитивной рекурсии; 5) операторов минимизации.

31.

Функция  $f^n(x_1, \dots, x_n)$  называется общерекурсивной (вычислимой), если она частично рекурсивна и всюду ... .

32.

Тезис Черча: каждая интуитивно вычислимая функция является ... рекурсивной.

33.

В одном такте работы машины Тьюринга управляющая головка может сдвигаться только на ... клетку (вправо, влево) или оставаться на месте.

34.

Всякий алгоритм может быть задан посредством тьюринговой функциональной схемы (программы) и реализован в соответствующей машине Тьюринга.

Эта гипотеза называется ... Тьюринга.

35.

Работа машины Тьюринга полностью определяется ее ...

## Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### 8.2.4 Примеры индивидуальных заданий

#### 1 задание

Определите логическое значение последнего высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний.

1.  $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$
2.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow \neg A) = ;$
3.  $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1; \lambda((\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow A) = ;$
4.  $\lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$
5.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(A) = ;$
6.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B) = ;$
7.  $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow A) = ;$
8.  $\lambda(A \rightarrow (B \leftrightarrow A)) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = ;$
9.  $\lambda((A \vee B) \rightarrow A) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg A \leftrightarrow \neg B) = ;$
10.  $\lambda((A \leftrightarrow B) = 1, \lambda((A \rightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow \neg B)) = ;$

#### 2 задание

Существует ли три таких высказывания  $A, B, C$ , чтобы одновременно выполнялись для них следующие условия:

1.  $\lambda(A \wedge B) = 1, \lambda(A \wedge C) = 0; \lambda(A \wedge B \wedge \neg C) = 0;$
2.  $\lambda(B \rightarrow A) = 1, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda(A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)) = 0;$
3.  $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(\neg B \wedge C) = 1; \lambda((A \vee \neg C) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg C)) = 1;$
4.  $\lambda(A \wedge \neg B) = 1, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda(\neg(B \rightarrow A) \vee C) = 0;$
5.  $\lambda(\neg A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda((A \vee B) \wedge \neg C) = 1;$
6.  $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \vee (C \rightarrow B)) = 1;$
7.  $\lambda(A \rightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \rightarrow (C \rightarrow B)) = 1;$
8.  $\lambda(A \vee C) = 1, \lambda(A \vee B) = 0; \lambda(C \rightarrow (A \vee B)) = 1;$
9.  $\lambda(B \vee C) = 0, \lambda(\neg C \rightarrow A) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 0;$
10.  $\lambda(A \wedge C) = 1, \lambda(C \leftrightarrow \neg B) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 1;$

#### 3 задание

Докажите, что справедливы следующие логические следования, руководствуясь определением этого понятия

1.  $(P \vee \neg R) \rightarrow Q \models (P \rightarrow Q) \wedge R$
2.  $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models P \rightarrow (Q \rightarrow R)$
3.  $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \wedge \neg Q) \vee R$

4.  $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models (P \wedge Q) \rightarrow R$
5.  $(P \wedge Q) \rightarrow R \models P \rightarrow \wedge(Q \rightarrow R)$
6.  $(P \leftrightarrow Q) \vee R \models (\neg P \rightarrow \neg Q) \vee R$
7.  $(P \vee R) \leftrightarrow Q \models (P \vee R) \leftrightarrow R$
8.  $\neg(P \vee Q) \models \neg P \vee R$
9.  $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \rightarrow Q) \vee (P \leftrightarrow R)$
10.  $P \wedge (Q \vee R) \models (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$

#### 4 задание

Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к совершенно дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенно конъюнктивной нормальной форме (СКНФ).

1.  $(X \leftrightarrow Y) \wedge \neg(Z \rightarrow T)$
2.  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \neg X)) \rightarrow (Y \rightarrow \neg Z)$
3.  $(X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow ((X \rightarrow \neg Z) \rightarrow (X \rightarrow \neg Y))$
4.  $((X \rightarrow Y) \vee \neg Z) \rightarrow (X \vee (X \leftrightarrow Z))$
5.  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$
6.  $X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$
7.  $(\neg X \wedge \neg Y) \vee (X \leftrightarrow Z)$
8.  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (X \wedge Z)$
9.  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow ((\neg X \rightarrow Z) \rightarrow \neg Y)$
10.  $(X \vee \neg(Y \rightarrow Z)) \wedge (X \vee Z)$

#### 5 задание

Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел  $\mathbf{R}$ .

1.  $x = y$ ;
2.  $|x| = |y|$ ;
3.  $x^2 + y^2 = 9$ ;
4.  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 14 = 0$ ;
5.  $x^2 \leq y$ ;
6.  $y = 1/x$ ;
7.  $x + 3y < 6$ ;
8.  $(x^2 - y^2)/(x + y) = x - y$ ;
9.  $xy = 0$ ;
10.  $y = \lg(x + 1)$ ;

#### 6 задание

Изобразите на координатной прямой или на координатной плоскости множества истинности следующих предикатов

1.  $(x > 2) \wedge (x < 2)$
2.  $(x > 2) \vee (x < 2)$
3.  $(x > 2) \leftrightarrow (x < 2)$
4.  $(x \geq 0) \wedge (y \leq 0)$

5.  $(x \geq 0) \vee (y \leq 0)$
6.  $(x \geq 0) \rightarrow (y \leq 0)$
7.  $(|x| < 3) \wedge (x \geq 2)$
8.  $(\sin x > 0) \wedge (|x - 2| < 5) \wedge (\lg x > 1)$
9.  $(x^2 + y^2 > 1) \leftrightarrow (xy < 0)$
10.  $(|x| > 2) \rightarrow (|x| < 3)$

### 7 задание

Выясните, равносильны ли следующие предикаты, если их рассматривать над множеством действительных чисел  $\mathbf{R}$ , над множеством рациональных чисел  $\mathbf{Q}$ , над множеством целых чисел  $\mathbf{Z}$  и над множеством натуральных чисел  $\mathbf{N}$ :

1.  $5x^2 - 11x + 2 = 0, (x^2 - 3)(3x^2 - 7x + 2) = 0$
2.  $x^2 - 3/x - \sqrt{3} = x + \sqrt{3}, \cos x \leq 1$
3.  $x^2 = 0, |x| \leq 0$
4.  $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = 15, \sqrt{x \cdot y} = 15$
5.  $|x| = |y|, x = y$
6.  $x < 2, y < 2$
7.  $\lg(x \cdot y) = 1, \lg x + \lg y = 1$
8.  $2^x \cdot 2^y = 4, 2^{x+y} = 4$
9.  $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, 2^x \cdot 2^y = 2^{x+y}$
10.  $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, \sqrt{x \cdot y} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$

### 8 задание

Определите, является ли один из следующих предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:

1. " $|x| < 3$ ", " $x^2 - 3x + 2 = 0$ "
2. " $x^4 = 16$ ", " $x^2 = -2$ "
3. " $x - 1 > 0$ ", " $(x - 2)(x + 5) = 0$ "
4. " $\sin x = 3$ ", " $x^2 + 5 = 0$ "
5. " $x^2 + 5x - 6 > 0$ ", " $x + 1 = 1 + x$ "
6. " $x^2 \leq 0$ ", " $x = \sin \pi$ "
7. " $-5 < x$ ", " $x < 5$ "
8. " $\lg x \leq 1$ ", " $1 \leq x \leq 10$ "
9. " $x^2 + y^2 = 1$ ", " $x^2 + y^2 \leq 1$ "
10. " $x^2 < y$ ", " $y \geq 0$ "

### 9 задание

Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{ a_0, 1 \}$ , алфавитом внутренних состояний  $Q = \{ q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7 \}$  и со следующей (программой) функциональной схемой

$Q$							
$A$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$	$q_7$

$a_0$	$q_4 a_0 П$	$q_6 a_0 П$	$q_6 a_0 П$	$q_0 1$	$q_4 a_0 П$	$q_0 a_0$	$q_6 a_0 П$
$1$	$q_2 1 Л$	$q_3 1 Л$	$q_1 1 Л$	$q_5 a_0$	$q_5 a_0$	$q_7 a_0$	$q_7 a_0$

Изображая на каждом такте работы машины получающуюся конфигурацию, определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения:

- 1) 1111111
- 2) 111
- 3)  $1a_0111a_0a_01111$
- 4)  $11a_0a_0111111$
- 5)  $11a_0111$
- 6) 1111
- 7)  $1 a_0 1 1 a_0$
- 8)  $1 a_0 a_0 a_0 1 1$
- 9)  $1 a_0 1 a_0 1$
- 10)  $1 1 a_0 1 1 a_0 1$

### 10 задание

Машина Тьюринга задается следующей функциональной схемой

$Q$	$q_1$	$q_2$	$q_3$
$A$			
$a_0$		$q_3 1 П$	$q_1 a_0 Л$
$1$	$q_2 a_0 Л$	$q_2 1 Л$	$q_3 1 П$
*	$q_0 a_0$	$q_2 * Л$	$q_3 * П$

Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения. После этого постарайтесь усмотреть общую закономерность в работе машины:

- 1) 111\*1
- 2) 1\*11
- 3) 11\*111
- 4) 11111\*
- 5) \*1111
- 6) 1\*111
- 7) 11\*1111
- 8) \*111
- 9) 111\*11

1\*1111

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

## 8.2.5 Темы для самостоятельной работы студентов

### Темы для самостоятельной работы:

1. Преобразование Лапласа.
2. Определение оригинала по изображению.
3. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа.
4. Ряды Фурье.
5. Некоторые важные свойства ряда Фурье.
6. Комплексная форма ряда Фурье

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 8.2.6

### Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР по дисциплине «Математические основы ТОЭ» рабочей программой и учебным планом предусмотрены.

### Задания расчётно-графической работы.

**Задание 1.** Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Найдите матрицу  $C$ .

$$1. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}, C = 2A + 3B.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 0 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 2 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}, C = 3B - 2A.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{pmatrix}, C = 3A - B.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 9 & -11 \\ 7 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = A + 2B.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -5 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 0 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}, C = 2B - A^t.$$

$$6. A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = (2A)^t + B.$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 6 & 8 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -7 & 1 & -2 \end{pmatrix}, C = A + 2B^t.$$

$$8. A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & -7 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = 2A^t - B^t.$$

$$9. A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -11 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 17 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 18 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = (12A)^t - B.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 2 & -16 \\ 6 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 10 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = A + 15B$$

**Задание 2.** Найдите произведение матриц  $A \cdot B$  или значение матричного многочлена. Существует ли произведение  $B \cdot A$ ?

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 3 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -4 & 34 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 \\ 14 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$6. f(x) = 2x^2 - 5x + 3,$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$7. f(x) = 3x^2 + 2x - 5,$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

8.  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 3,$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{pmatrix}.$$

9.  $f(x) = 12x^2 + 5x + 3,$

$$A = \begin{pmatrix} -6 & 3 \\ -10 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 37 & -11 \\ 12 & 4 \end{pmatrix}.$$

10.  $A = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & -7 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & -1 & 1 \\ 1 & 9 & -1 \end{pmatrix}.$

**Задание 3.** Вычислить определитель.

1.  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$

2.  $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$

3.  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}.$

4.  $\begin{vmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{vmatrix}.$

$$5. \begin{vmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{vmatrix}.$$

$$6. \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

$$7. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 4 \\ 0 & 4 & 10 & 1 \\ 1 & 7 & 7 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$$

$$8. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

$$9. \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

$$10. \begin{vmatrix} 3 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 8 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 5 & 0 \end{vmatrix}.$$

**Задание 4.** Найдите обратную матрицу для матрицы  $A$ . Сделайте проверку.

$$1. A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -2 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 4 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -6 \\ 2 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & -8 \\ 20 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 13 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -12 & 8 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 19 \end{pmatrix}.$$

**Задание 5.** Решить систему линейных алгебраических уравнений тремя

способами:

-методом Гаусса

-по формулам Крамера

-средствами матричного исчисления

$$1. \begin{cases} x + y + 2z = -1, \\ 2x - y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -2. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + 3y + 4z = 3, \\ 2x - y - z = 1, \\ x + 2y + 3z = 5. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x - 4y + z = 3, \\ x - 5y + 3z = -1, \\ x - y + z = 1. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x + 3y - z = 4, \\ -x + 2y + 3z = 12, \\ 2x + y - z = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5x - y + z = -17, \\ x - 3y + 2z = -11, \\ 2x + y + z = 0. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 4x - y - z = -3, \\ x + 3y + 3z = -4, \\ -x + 2y - z = 5. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x - y + z = -16, \\ 2x - 3y + 2z = -11, \\ 2x + y + z = 0. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x - y - z = -3, \\ x + 2y + 3z = -4, \\ -x + 2y - z = 1. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x + y + z = -1, \\ 6x - y + 2z = -4, \\ 2x + y + 4z = -1. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x + y + 4z = 1, \\ 2x + y - z = 1, \\ x + 2y + 3z = 5. \end{cases}$$

**Задание 6.** Найти линейную комбинацию векторов.

1.  $3\vec{a} + 4\vec{b} - \vec{c}$ , где  $\vec{a} = (4, 1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ ,  $\vec{c} = (10, 8, 1)$ .

2.  $2\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$ , где  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (2, 1, 1)$ ,  $\vec{c} = (-1, 1, -2)$ .

3.  $(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 3(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$ , где  $\vec{a} = (4, 1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ ,  $\vec{c} = (10, 8, 1)$ .

4.  $4\vec{a} + 19\vec{b} - \vec{c}$ , где  $\vec{a} = (2, -4, 3)$ ,  $\vec{b} = (10, -5, -2)$ ,  $\vec{c} = (187, 8, 1)$ .

5.  $18\vec{a} + 3\vec{b} + 7\vec{c}$ , где  $\vec{a} = (-6, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (54, 1, 1)$ ,  $\vec{c} = (-90, 1, -2)$ .

6.  $(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 13(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$ , где  $\vec{a} = (45, -9, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ ,  $\vec{c} = (131, 9, 1)$ .

7.  $13\vec{a} + 6\vec{b} - \vec{c}$ , где  $\vec{a} = (-10, 1, 9)$ ,  $\vec{b} = (1, 7, -2)$ ,  $\vec{c} = (10, 5, 1)$ .

8.  $-5\vec{a} + 4\vec{b} + 4\vec{c}$ , где  $\vec{a} = (-7, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (-5, 1, 1)$ ,  $\vec{c} = (-1, 1, -2)$ .

9.  $2(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 7(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$ , где  $\vec{a} = (4, -8, 3)$ ,  $\vec{b} = (90, 2, -2)$ ,  $\vec{c} = (10, 8, 1)$ .

10.  $14\vec{a} + 19\vec{b} - \vec{c}$ , где  $\vec{a} = (-4, -4, 3)$ ,  $\vec{b} = (113, -5, -2)$ ,  $\vec{c} = (17, 3, 1)$ .

**Задание7.** Найти скалярное произведение векторов и угол между ними.

1.  $\vec{a} = (0, 4, -3)$ ,  $\vec{b} = (-1, 2, 2)$ .

2.  $\vec{a} = (2, 1, -2)$ ,  $\vec{b} = (0, -2, -3)$ .

3.  $\vec{a} = (4, 1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ .

4.  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (2, 1, 1)$ .

5.  $\vec{a} = (4, 1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ .

6.  $\vec{a} = (1, 4, -7)$ ,  $\vec{b} = (-1, 2, 2)$ .

7.  $\vec{a} = (10, 1, -5)$ ,  $\vec{b} = (3, -2, -3)$ .

8.  $\vec{a} = (-14, 11, 3)$ ,  $\vec{b} = (3, 2, -2)$ .

9.  $\vec{a} = (13, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (24, 1, 1)$ .

10.  $\vec{a} = (51, 1, -3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, -2)$ .

**Задание8.**

1. Даны точки  $A(2, -1, 4)$ ,  $B(4, 0, 2)$ . Найти модуль и направление вектора  $AB$

2. Найти  $|2\vec{a} + 3\vec{b}|$ , если  $\vec{a} = (1.5, 0, -4)$ ,  $\vec{b} = (0, 0, 4)$ .

3. При каком значении  $n$  векторы  $\vec{a} = (3, -2, 1)$  и  $\vec{b} = (n, 4, 0.5)$  ортогональны?

4. Найти  $(\vec{c}, \vec{d})$ , если  $\vec{c} = 5\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = 4\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $120^\circ$ .
5. Вычислить  $|\vec{c}|$ , если  $\vec{c} = 5\vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $60^\circ$ .
6. Вычислить  $(\vec{a} - \vec{b})^2$ , если  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 4$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $135^\circ$ .
7. Найти внешний угол  $B$  в треугольнике  $ABC$ , если  $A(2, -1, 4)$ ,  $B(4, 0, 2)$ ,  $C(2, -3, 1)$ .
8. Найти угол между векторами  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 6$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $60^\circ$ .
9. Найти  $\vec{c} = 2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$ ,  $|\vec{c}|$ ,  $|\vec{d}|$ ,  $\vec{d}^2$ ,  $(\vec{c}, \vec{d})$ , угол между векторами  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$ , если  $\vec{a} = (2, -1, -2)$ ,  $\vec{b} = (8, -4, 0)$ .
10. Построить параллелограмм на векторах  $OA = (1, 1, 0)$ ,  $OB = (0, -3, 1)$ .  
Определить диагонали и их длины.

### **Задание 9.**

1. Вычислить  $[\vec{c}, \vec{d}]$ , если  $\vec{c} = \vec{a} - 3\vec{b}$ ,  $\vec{d} = -2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} = (-1, 0, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 1, 2)$ .
2. Найти  $|\vec{c}, \vec{d}|$ , если  $\vec{c} = 4\vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = -\vec{a} + 3\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 2$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $30^\circ$ .
3. Вычислить площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(2, -2, 3)$ ,  $B(-3, -6, 0)$ ,  $C(4, -3, -1)$ .

4. Лежат ли точки  $A(2, -1, -3)$ ,  $B(-4, 1, -2)$ ,  $C(0, -6, 3)$ ,  $D(-12, -2, 5)$  в одной плоскости?

5. Лежат ли точки  $A(1, -2, 3)$ ,  $B(0, 1, 0)$ ,  $C(1, 2, -1)$ ,  $D(4, -1, 7)$  в одной плоскости?

6. Найти смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (2, -2, 6)$ ,  $\vec{b} = (-6, 6, 3)$ ,  
 $\vec{c} = (3, -2, 5)$ .

7. Найти объем тетраэдра  $ABCD$ , высоту  $BP$ , площади граней тетраэдра, если  $A(1, -3, -5)$ ,  $B(-1, 2, -4)$ ,  $C(0, 0, -2)$ ,  $D(-6, -1, -2)$ .

8. Найти объем тетраэдра  $ABCD$ , высоту  $BP$ , медианы граней, площади граней тетраэдра, если  $A(2, -1, 2)$ ,  $B(5, 5, 5)$ ,  $C(3, 2, 0)$ ,  $D(4, 1, 4)$ .

9. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$ ,  $\vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$ , длины диагоналей параллелограмма, угол между  $\vec{a}$  и  $\vec{p}$ , и проекцию  $\vec{a}$  на  $\vec{b}$ .

10. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{c} = 6\vec{a} + 10\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{a} - 6\vec{b}$ ,  $\vec{f} = 3\vec{a} - 6\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ , а угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$   $135^\circ$ .

### **Задание 10.**

1. Написать уравнения высоты, проведенной из вершины  $A$ , и медианы, проведенной из вершины  $B$ , треугольника  $ABC$ , если  $A(-1, -5)$ ,  $B(3, -1)$ ,  $C(1, -2)$ .

2. Написать уравнение стороны квадрата  $ABCD$ , если заданы координаты двух его смежных вершин  $A(1, -1)$ ,  $B(-3, 3)$ .

3. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку  $A(8, 6)$  и образует с координатными осями треугольник площадью 12.

4. Вычислить расстояние от точки  $A(5, 4)$  до прямой, проходящей через точки  $B(1, -2)$ ,  $C(0, 3)$ .

5. Написать уравнения прямых, проходящих через точку  $A(1,4)$ , одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна прямой  $-2x + 5y - 2 = 0$ .

6. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку  $A(-1,5)$  и точку пересечения прямых  $5x + 3y - 1 = 0$  и  $4x + 5y + 7 = 0$ .

7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(1,1,2)$ , перпендикулярно вектору  $AB$ , если  $B(-1,2,3)$ .

8. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(-1,2,-3)$  параллельно плоскости, заданной уравнением  $4x + y - 2z + 2 = 0$ .

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(1,-1,3)$  и отсекающей на координатных осях равные отрезки.

10. Найти угол между плоскостями, заданными уравнениями  $x - \sqrt{2}y + z - 1 = 0$  и  $x + \sqrt{2}y - z + 3 = 0$ .

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условия задач, решения обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условия задач, но в обосновании решений имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задач, но в решении есть ошибки;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условия задач, решения не обосновал, либо не сдал работу на проверку.

## 8.2.7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

### Вопросы (задания) для зачета:

1. Матрицы: основные определения.
2. Линейные операции над матрицами, свойства.
3. Умножение матриц, свойства.

4. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства.
5. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя.
6. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Понятие определителя n-го порядка.
7. Определение обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.
9. Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения.
10. Формулы Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Теорема Кронеккера-Капелли.
13. Решение системы линейных уравнений общего вида.
14. Комплексные числа и операции над ними.
15. Модуль и аргумент комплексного числа.
16. Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корней.
17. Свойства модуля и аргумента.
18. Сходимость последовательности комплексных чисел.
19. Критерий сходимости.
20. Бесконечный предел.
21. Точки и множества на комплексной плоскости.
22. Понятие функции комплексной переменной.
23. Геометрическое истолкование функции.
24. Предел, непрерывность и производная.
25. Признак существования производной.
26. Понятие аналитической функции в области и точке.
27. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. Гармонические функции.
28. Ряд Лорана. Техника разложения функции в ряд Лорана.
29. Классификация изолированных особых точек.
30. Поведение функции в изолированных особых точках, признаки особых точек
31. Понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов.

### **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими

навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### 8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

<b>Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не владеет математическими знаниями, не знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математические основы ТОЭ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: недостаточно владеет математическими знаниями, недостаточно знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математические основы ТОЭ	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: достаточно хорошо владеет математическим и знаниями, знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математические основы ТОЭ	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в полной мере владеет математическими знаниями, отлично знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математические основы ТОЭ
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: решать задачи и доказывать теоремы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: почти всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: безусловно может решать задачи и доказывать

				теоремы.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач и доказательства положений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками решения задач и доказательства положений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками решения задач и доказательствами положений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками решения задач и доказательствами положений

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Математические основы ТОЭ» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-3	- предмет, задачи и структуру предмета «Математические основы ТОЭ»; - основные формулы решения задач.	- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательства теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математически	- навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательства теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - основными приемами обработки экспериментальн	

		е основы ТОЭ	ых данных	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математические основы ТОЭ», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) <http://students.polytech21.ru/login.php> (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» <http://library.polytech21.ru>

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Znanium.com - [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- Университетская библиотека онлайн - [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Малинин, Л. И. Теория электрических цепей : учебное пособие для вузов / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 345 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04319-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489941>
2. Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 627 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618546>. – ISBN 978-5-9729-0663-5. – Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Бессонов [и др.] ; ответственный редактор Л. А. Бессонов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 528 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-3486-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/467025> .
2. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 263 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05077-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/492090>.

#### Периодика

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / гл. ред. Кривчик В.Д. — Пенза, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314991>. — Текст : электронный

### **11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг,

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

			основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	<a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a>

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта подтверждающего наличие МТО	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103а	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
		Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии- 42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1126</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
		Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Micro soft Open License	номер лицензии- 42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b></p> <p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Micro soft Open	номер лицензии- 42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

		License	
		Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
		Yandex браузер	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная  <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1116</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
		MS Windows 7 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
		Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b>  <b>Кабинет математических дисциплин</b>  <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p>	<p>428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1206</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021

доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

#### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

#### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

#### **14. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Математические основы ТОЭ» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Математические основы ТОЭ» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.