

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	1

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при решении профессиональных задач.
2. Формирование навыков поиска, анализа и системного подхода при решении поставленных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми для решения профессиональных задач.
4. Выработка у студентов навыков осуществлять поиск, анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает основные понятия, объекты и методы математики, способствующие сбору и анализу информации
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет применять математические методы для анализа информации
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет математическим аппаратом, позволяющим анализировать найденную информацию и предлагать несколько способов разрешения поставленной задачи
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	72	72
Написание реферата	6	6
Подготовка к тестированию	28	28
Выполнение практического задания	38	38
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	36
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144

<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4
------------------------------------	---	---

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>					
1 Задачи, стоящие перед исследователем	2	-	12	14	УК-1
2 Функции и графики	6	8	18	32	УК-1
3 Приложения векторной алгебры	2	2	10	14	УК-1
4 Приложения комплексных чисел	4	4	16	24	УК-1
5 Приложения производной	4	4	16	24	УК-1
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1 Задачи, стоящие перед исследователем	Зачем нужна математика. Задачи, стоящие перед исследователем. Некоторые особенности решения физических задач. Понятие математической модели и основные этапы построения модели. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции.	2	УК-1
	Итого	2	
2 Функции и графики	Понятие функциональной зависимости в математике и физике. Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Обратная пропорциональность и гипербола. Парабола. Параболы и гиперболы высших порядков. Обратная функция. Графики взаимно-обратных функций. Преобразования графиков функций. Функциональные зависимости в прикладных задачах.	6	УК-1
	Итого	6	
3 Приложения векторной алгебры	Векторы. Некоторые физические приложения векторной алгебры.	2	УК-1
	Итого	2	

4 Приложения комплексных чисел	Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Извлечение корня. Возведение комплексного числа в степень. Приложения комплексных чисел.	4	УК-1
	Итого	4	
5 Приложения производной	Понятие производной. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	4	УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
2 Функции и графики	Элементарные функции	2	УК-1
	Исследование функций и их графиков	2	УК-1
	Системы координат	2	УК-1
	Обратная функция. Гармонические колебания.	2	УК-1
	Итого	8	
3 Приложения векторной алгебры	Элементы векторной алгебры	2	УК-1
	Итого	2	
4 Приложения комплексных чисел	Комплексные числа	4	УК-1
	Итого	4	
5 Приложения производной	Производная	2	УК-1
	Производная и экстремумы функций	2	УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>1 семестр</b>				
1 Задачи, стоящие перед исследователем	Написание реферата	6	УК-1	Реферат
	Подготовка к тестированию	6	УК-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Функции и графики	Подготовка к тестированию	6	УК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	12	УК-1	Практическое задание
	Итого	18		
3 Приложения векторной алгебры	Подготовка к тестированию	4	УК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	УК-1	Практическое задание
	Итого	10		
4 Приложения комплексных чисел	Подготовка к тестированию	6	УК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	10	УК-1	Практическое задание
	Итого	16		
5 Приложения производной	Подготовка к тестированию	6	УК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	10	УК-1	Практическое задание
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

### **5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
УК-1	+	+	+	Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен

### **6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

#### **6.1. Балльные оценки для форм контроля**

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>1 семестр</b>				
Практическое задание	10	10	10	30
Реферат	0	0	20	20
Тестирование	6	7	7	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	16	17	37	100
Нарастающим итогом	16	33	70	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211754>.

2. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2017. 91 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7037>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/295943>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова - 2007. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37>.

2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7085>.

3. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7377>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. eLIBRARY.RU: российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (<https://www.elibrary.ru>).

3. Nano: ресурс предоставляет данные о более 200 000 наноматериалов и наноустройств, собранные из самых авторитетных научных изданий (<https://nano.nature.com>).

4. American Optical Society: доступ к полнотекстовым материалам журналов и конференций по оптике и фотонике (<http://www.osa.org>).

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 128 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;



- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office PowerPoint 2010;
- Windows;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office 2013;
- Windows 10;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в

которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Задачи, стоящие перед исследователем	УК-1	Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Функции и графики	УК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Приложения векторной алгебры	УК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Приложения комплексных чисел	УК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Приложения производной	УК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

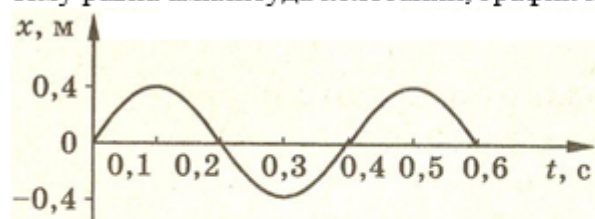
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.
-------------	--

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

В результате обработки экспериментальных данных исследователь получает функциональную зависимость в виде формулы. Какое она носит название?

1.
  - а) теоретическая
  - б) эмпирическая
  - в) экспоненциальная
  - г) универсальная

Чему равна амплитуда колебаний, график которых приведен ниже?



2.
  - а)  $A = -0,4$  м
  - б)  $A = 0,4$  м
  - в)  $A = 0,2$  м
  - г)  $A = 0,8$  м

Для решения физической задачи используются

- Постановка задачи.
- Выбор метода решения.
- Проверка адекватности модели.
- Модификация модели.

3. Что представляет описанный процесс?

- а) Размышления обывателя об устройстве Вселенной
- б) Основные последовательные этапы математического моделирования физической задачи
- в) План исследователя
- г) Модель достижения поставленных целей в жизни

Что является наиболее эффективной реализацией математического моделирования сегодня?

4.
  - а) Вычисления, проводимые при помощи ручки и листа бумаги.
  - б) Вычисления, проводимые при помощи ручки, листа бумаги и калькулятора.
  - в) Вычисления, проводимые на компьютере при помощи современных математических пакетов.
  - г) Вычисления «в уме»

Как называется система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел:  $x$  – абсцисса и  $y$  – ордината?

5.
  - а) Полярная система координат.
  - б) Декартова прямоугольная система координат.
  - в) Косоугольная система координат.
  - г) Цилиндрическая система координат.

Как называется система координат, положение точки в которой задается при помощи двух чисел: расстояния и угла?

6. а) Полярная система координат.  
б) Декартова прямоугольная система координат.  
в) Косоугольная система координат.  
г) Цилиндрическая система координат.

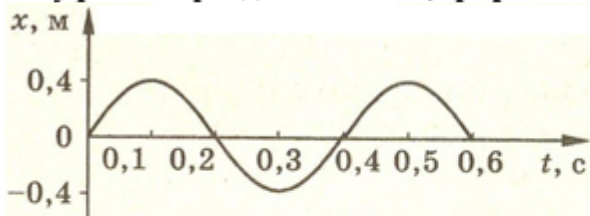
Тело массой  $3 \text{ кг}$  движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + t + t^2$ . Чему равно значение кинетической энергии  $\frac{mv^2}{2}$  тела через  $5 \text{ с}$  после начала движения?

7. а)  $150 \text{ Дж}$   
б)  $16,5 \text{ Дж}$   
в)  $181,5 \text{ Дж}$   
г)  $93 \text{ Дж}$

Сила  $F = (5, -3, 9)$  приложена к точке  $A(3;4;-6)$ . Чему равна работа силы  $F$  в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(2;6;5)$ ?

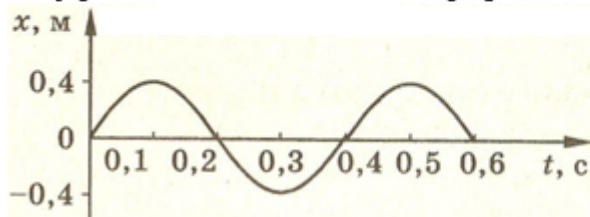
8. а)  $88 \text{ Дж}$   
б)  $-88 \text{ Дж}$   
в)  $23 \text{ Дж}$   
г)  $-51 \text{ Дж}$

Чему равен период колебаний, график которых приведен ниже?



- а)  $T=0,2 \text{ с}$   
б)  $T=0,6 \text{ с}$   
в)  $T=0,4 \text{ с}$   
г)  $T=0,3 \text{ с}$

Чему равна частота колебаний, график которых приведен ниже?



- а)  $\omega=10\pi$   
б)  $\omega=10\pi/3$   
в)  $\omega=5\pi$   
г)  $\omega=20\pi/3$

Чему равен результат округления числа  $27,874$  до трех значащих чисел?

11. а)  $27,9$   
б)  $27,8$   
в)  $27,87$   
г)  $28$

Каков способ задания приведенных функциональных зависимостей?

$$y=x^2, x \in (-\infty; +\infty).$$

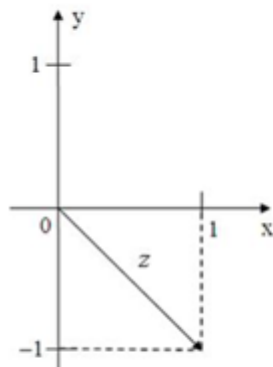
$$y=kx+b, x \in R$$

$$y = ax^2 + bx + c, x \in R$$

12.  $y = \frac{k}{x}, x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

- а) явное задание функции
- б) неявное задание функции
- в) параметрическое задание функции
- г) табличный способ задания функции

На рисунке на комплексной плоскости изображено комплексное число. Какой вид имеет его алгебраическая форма записи?



13.

- а)  $1 - i$
- б)  $1 + i$
- в)  $\frac{\sqrt{2}}{2} - i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$
- г)  $\frac{\sqrt{2}}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

Закон Гука  $\vec{F}(r) = -k \cdot \Delta \vec{r}$

Второй закон Ньютона  $\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}_i}{m} (m = const)$

Определение напряженности электрического поля  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$

14. Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении  $C_p = \frac{i+2}{2} R$

- а) Прямая пропорциональность
- б) Линейная зависимость
- в) Обратная пропорциональность
- г) Квадратичная зависимость

Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

Скорость при равноускоренном движении  $\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t$

Закон Гей-Люссака  $V(t) = V_0(1 + \alpha \cdot t)$

Угловая скорость при равноускоренном вращательном движении  $\omega = \omega_0 \pm \epsilon t$

15. Зависимость удельного сопротивления металла от температуры  $\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$

- а) Прямая пропорциональность
- б) Линейная зависимость
- в) Обратная пропорциональность
- г) Квадратичная зависимость

Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

Закон Бойля-Мариотта  $pV=const$

Длина электромагнитной волны в вакууме  $\lambda(\nu) = \frac{c}{\nu}$ ,  $c$  – скорость света.

Потенциал электростатического поля точечного заряда  $\varphi(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

16. Магнитная индукция бесконечного проводника  $B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

- а) Прямая пропорциональность
- б) Линейная зависимость
- в) Обратная пропорциональность
- г) Квадратичная зависимость

Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

Зависимость радиус-вектора от времени при равноускоренном движении

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

Кинетическая энергия поступательного движения  $E_k = \frac{mv^2}{2}$

17. Энергия заряженного конденсатора  $W = \frac{q^2}{2C}$

Закон Малюса  $I = I_0 \cos^2 \alpha$

- а) Прямая пропорциональность
- б) Линейная зависимость
- в) Обратная пропорциональность
- г) Квадратичная зависимость

В чём заключается физический смысл первой производной функции  $S=S(t)$ , где  $S=S(t)$  – расстояние, пройденное точкой за время  $t$ ?

- 18.
- а) скорость химической реакции в момент времени  $t_0$
  - б) скорость в момент времени  $t_0$
  - в) сила тока в момент времени  $t_0$
  - г) ускорение в момент времени  $t_0$

Что является математическим описанием следующих физических величин: дрейфовая скорость носителя заряда, ускорение, сила, импульс, магнитная индукция, напряженность электрического поля?

- 19.
- а) проекция
  - б) вектор
  - в) орт
  - г) скаляр

Что является математическим описанием следующих физических величин: время, масса фотона, относительная диэлектрическая проницаемость, температура, электрический заряд, потенциал?

- 20.
- а) вектор
  - б) проекция
  - в) орт
  - г) скаляр

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Математическая модель. Основные этапы математического моделирования.
2. Функциональная зависимость. Понятие функциональной зависимости в математике и физике.
3. Задачи, стоящие перед исследователем. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции.
4. Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Декартова система координат.

5. Полярная система координат. Применение полярной системы координат.
6. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Применение зависимости в прикладных задачах.
7. Обратная пропорциональность и гипербола. Применение зависимости в прикладных задачах.
8. Гиперболические функции.
9. Векторы. Линейные действия над векторами. Применение векторной алгебры в задачах физики.
10. Комплексные числа и действия над ними.
11. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.
12. Извлечение корня из комплексного числа.
13. Приложения комплексных чисел.
14. Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного.
15. Приложения производной.

### **9.1.3. Примерный перечень тем для рефератов**

1. Оптические и микроволновые метаматериалы.
2. Нелинейные метаматериалы.
3. Метаматериалы в медицине.
4. Оптические наноантенны.
5. Оптические топологические изоляторы.
6. Солнечные батареи. Покрытия для тонкопленочных солнечных батарей.
7. Суперлинзы.
8. Метаматериалы на основе графена.
9. Гиперболические метаматериалы.
10. Метаповерхности.
11. Прикладная информатика в информационной сфере.
12. Интеллектуальные системы в области обработки изображений и компьютерного зрения.
13. Оптические кристаллы.
14. Электро-, магнито- и нелинейно-оптические материалы.
15. Лазерные, голографические и фоторефрактивные материалы.
16. Фотохромные материалы.
17. Современные методы и приборы исследования оптических материалов.
18. Лазерная, электронно-лучевая и ионная обработка оптических материалов.
19. Волноводная фотоника.
20. Нанопотоника и наноплазмоника.
21. Оптическое и лазерное приборостроение.
22. Оптические покрытия и тонкие пленки.
23. Сенсорная фотоника.
24. Светоизлучающие диоды и люминофорные материалы.
25. Инфракрасная фотоника.
26. Биомедицинская оптика.
27. Оптические и квантовые технологии сверхбыстрой передачи и записи информации.
28. Оптические системы искусственного интеллекта и сверхбыстродействующие оптические процессоры.
29. Информационные оптические системы.
30. Оптические системы записи, хранения и отображения информации.
31. Оптические линии связи.
32. Обработка информации оптическими методами.
33. Фемтосекундная оптика.
34. Оптическая диагностика биомедицинских объектов.

### **9.1.4. Темы практических заданий**

1. Элементарные функции
2. Исследование функций и их графиков



3. Системы координат
4. Обратная функция. Гармонические колебания.
5. Элементы векторной алгебры
6. Комплексные числа
7. Производная
8. Производная и экстремумы функций

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки
---	--	--

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики  
протокол № 5 от «30» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭП	Н.И. Буримов	Согласовано, 393931b1-af66-45e5- a537-c5831244e4ca
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280- b6e8-d43a86b681a7
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440- b971-ce4f7e994961
Доцент, каф. математики	Т.А. Ельцова	Согласовано, 878bcb22-7d6b-48a8- 8c58-9511234cdbea

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	Н.Э. Лугина	Разработано, 4bae556c-9b3c-4f43- a631-66600f6ce369
-------------------------	-------------	--