**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
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

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 2024 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 (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78713

## 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 |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |

Согласована на портале № 78713

| | | |
|---|---|---|
| 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 решения поставленной задачи |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 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 |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Написание реферата | 6 | 6 |
| Подготовка к тестированию | 28 | 28 |
| Выполнение практического задания | 38 | 38 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |

Согласована на портале № 78713

| | | |
|---|---|---|
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | |
| 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 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 | |

Согласована на портале № 78713

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 2 Функции и графики | Функциональная зависимость | 2 | УК-1 |
| | Элементарное исследование функций | 2 | УК-1 |
| | Линии и области на плоскости. Полярная система координат | 2 | УК-1 |
| | Линейная функция | 2 | УК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Приложения векторной алгебры | Физические приложения 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 |
| | Физические и геометрические приложения производной | 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

Согласована на портале № 78713

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 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

Согласована на портале № 78713

| 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 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 |
|---|---|
| ≥ 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 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Математические основы технического образования: Учебное пособие / Н. Э. Лугина - 2024. 77 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10733.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 492 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/386402.

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

### 7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 78713

### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математические основы технического образования: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы для студентов технических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н. Э. Лугина - 2024. 62 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10729.

### 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;

Согласована на портале № 78713

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office PowerPoint 2010;
- Windows;

### 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) |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 78713

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

Согласована на портале № 78713

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, 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 **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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. |

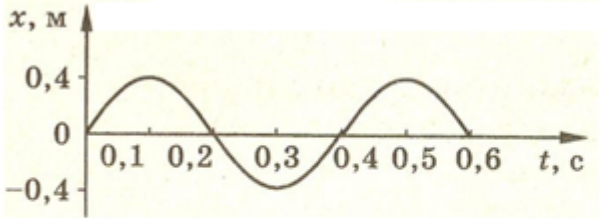
### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. В результате обработки экспериментальных данных исследователь получает функциональную зависимость в виде формулы. Какое она носит название?
   а) теоретическая
   б) эмпирическая
   в) экспоненциальная
   г) универсальная

Согласована на портале № 78713

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

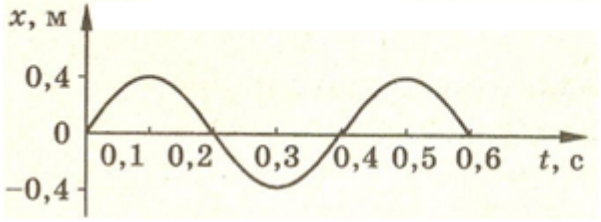
7.
а) 150 Дж
б) 16,5 Дж
в) 181,5 Дж
г) 93 Дж

Согласована на портале № 78713

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

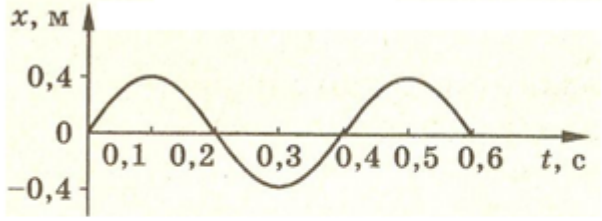
8.
а) 88 Дж
б) −88 Дж
в) 23 Дж
г) − 51 Дж

Чему равен период колебаний, график которых приведен ниже?

9.



а) T=0,2 с
б) T=0,6 с
в) T=0,4 с
г) T=0,3 с

Чему равна частота колебаний, график которых приведен ниже?

10.



а) ω=10π
б) ω=10π/3
в) ω=5π
г) ω=20π/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?

12.
$y=x^2,\ x\in(-\infty;\ +\infty)$.

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

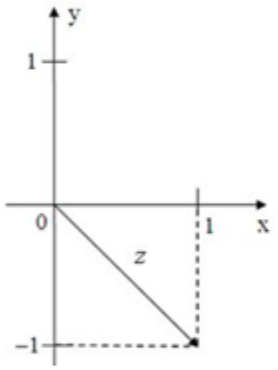
$y = ax^2 + bx + c\ , x\epsilon R$

$y = \frac{k}{x}\ , x\epsilon(-\infty; 0)U(0; +\infty)$

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

Согласована на портале № 78713

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




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

14. Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

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

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

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

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

15. Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

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

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

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

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

16. 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 $\varphi(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$

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

Согласована на портале № 78713

17. Что является математическим описанием следующих примеров физических законов?

Зависимость радиус-вектора от времени при равноускоренном движении $\bar{r}(t) = \bar{r_0} + \overline{v_0}t + \frac{\bar{a}t^2}{2}$

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

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

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

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 $t_0$

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

а) проекция
б) вектор
в) орт
г) скаляр

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

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.

Согласована на портале № 78713

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. Нанофотоника 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. Функциональная зависимость
2. Элементарное исследование функций
3. Линии и области на плоскости. Полярная система координат
4. Линейная функция
5. Физические приложения векторной алгебры
6. Комплексные числа
7. Физические и геометрические приложения производной

### 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

Согласована на портале № 78713

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;

Согласована на портале № 78713

– 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.

Согласована на портале № 78713

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 4 от «28» 11 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 |
| Начальник 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 |

Согласована на портале № 78713