**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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 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 2021 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: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 54935

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.
2. Формирование навыков анализа поставленной задачи исследований.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при моделировании в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.
4. Выработка у студентов навыков анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики.

## 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.2.1.
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** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 54935

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики | ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | Знает основные понятия, объекты и методы математики |
| | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет математическим аппаратом, используемым при моделировании различных процессов |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПКР-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики | ПКР-1.1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору. | Владеет навыками поиска с использованием электронных каталогов библиотек, библиографических баз данных и ресурсов открытого Интернета по темам задач исследований в области фотоники и оптоинформатики |
| | ПКР-1.2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора. | Математическими методами производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора |
| | ПКР-1.3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора. | С помощью математического аппарата уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора |
| | ПКР-1.4. Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации. | Умеет обработать и представить результаты изысканий на предложенную тему |

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

Согласована на портале № 54935

**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 |
| **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 | ОПК-1, ПКР-1 |
| 2 Функции и графики | 6 | 8 | 18 | 32 | ОПК-1, ПКР-1 |
| 3 Приложения векторной алгебры | 2 | 2 | 10 | 14 | ОПК-1, ПКР-1 |
| 4 Приложения комплексных чисел | 4 | 4 | 16 | 24 | ОПК-1, ПКР-1 |
| 5 Приложения производной | 4 | 4 | 16 | 24 | ОПК-1, ПКР-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** | | | |

Согласована на портале № 54935

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Задачи, стоящие перед исследователем | Зачем нужна математика. Задачи, стоящие перед исследователем. Некоторые особенности решения физических задач. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции. | 2 | ОПК-1, ПКР-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 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Приложения векторной алгебры | Векторы. Некоторые физические приложения векторной алгебры. | 2 | ОПК-1, ПКР-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 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Приложения производной | Понятие производной. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной. | 4 | ОПК-1, ПКР-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 | Элементарные функции | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Исследование функций и их графиков | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Системы координат | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Обратная функция. Гармонические колебания. | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 54935

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Приложения векторной алгебры | Элементы векторной алгебры | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Приложения комплексных чисел | Комплексные числа | 4 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Приложения производной | Производная | 2 | ОПК-1, ПКР-1 |
| | Производная и экстремумы функций | 2 | ОПК-1, ПКР-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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Задачи, стоящие перед исследователем | Написание реферата | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Реферат |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Функции и графики | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 12 | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание |
| | Итого | 18 | | |
| 3 Приложения векторной алгебры | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1, ПКР-1 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Приложения комплексных чисел | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 10 | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание |
| | Итого | 16 | | |
| 5 Приложения производной | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-1, ПКР-1 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 10 | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |

Согласована на портале № 54935

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 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. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-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 |
|---|---|---|---|---|
| **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) |
|---|---|---|

Согласована на портале № 54935

| | | |
|---|---|---|
| 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. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1670-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168721.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Антонов, В. И. Элементарная математика для первокурсника : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1413-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5701.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Я. С. Гриншпон - 2011. 52 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2277.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9878-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200084.

#### 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;

Согласована на портале № 54935

– 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. https://elibrary.ru/defaultx.asp?.
3. https://materials.springer.com/.
4. https://nano.nature.com/.

## 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;

Согласована на портале № 54935

### 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, 201 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 | ОПК-1, ПКР-1 | Реферат | Примерный перечень тем для рефератов |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 54935

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Функции и графики | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Приложения векторной алгебры | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Приложения комплексных чисел | ОПК-1, ПКР-1 | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Приложения производной | ОПК-1, ПКР-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 |

Согласована на портале № 54935

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

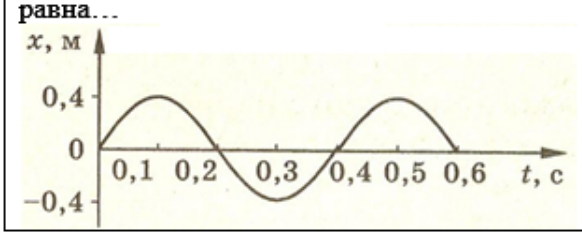
| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность 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, которая носит название…** | теоретическая |
| | эмпирическая |
| | экспоненциальная |
| | универсальная |

2.

| | |
|---|---|
| **Амплитуда колебаний, график которых приведен ниже, равна…**<br><br> | A= – 0,4 м |
| | A= 0,4 м |
| | A= 0,2 м |
| | A=0,8 м |

Согласована на портале № 54935

3.

| | |
|---|---|
| Для решения физической задачи используются:<br>Постановка задачи.<br>Выбор метода решения.<br>Проверка адекватности модели.<br>Модификация модели.<br>Описанный процесс представляет собой… | Размышления обывателя об устройстве Вселенной |
| | Основные последовательные этапы математического моделирования физической задачи |
| | План исследователя |
| | Модель достижения поставленных целей в жизни |

4.

| | |
|---|---|
| Наиболее эффективная реализация математического моделирования сегодня – это … | Вычисления, проводимые при помощи ручки и листа бумаги |
| | Вычисления, проводимые при помощи ручки, листа бумаги и калькулятора |
| | Вычисления, проводимые на компьютере при помощи современных математических пакетов |
| | Вычисления «в уме» |

5.

| | |
|---|---|
| Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: x – абсцисса и y – ордината, называется… | Полярная система координат |
| | Декартова прямоугольная система координат |
| | Косоугольная система координат |
| | Цилиндрическая система координат |

6.

| | |
|---|---|
| Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: расстояние и угол, называется… | Полярная система координат |
| | Декартова прямоугольная система координат |
| | Косоугольная система координат |
| | Цилиндрическая система координат |

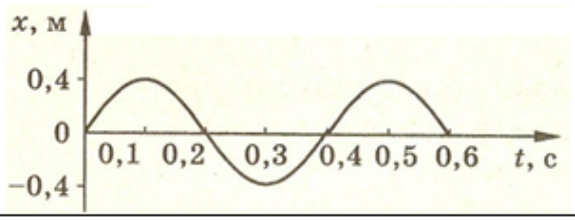
7.

| | |
|---|---|
| Тело массой *3* кг движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + t + t^2$. Тогда значение кинетической энергии $\frac{mv^2}{2}$ тела через 5 с после начала движения… | 150 Дж |
| | 16,5 Дж |
| | 181,5 Дж |
| | 93 Дж. |

8.

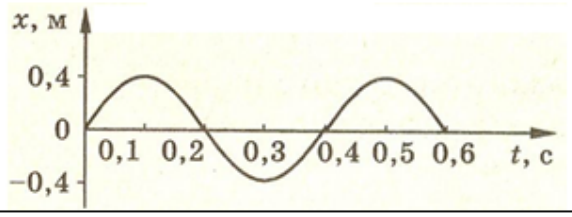
| | |
|---|---|
| Сила $\boldsymbol{F} = (5,-3, 9)$ приложена к точке $A(3; 4; -6)$. Тогда работа силы $\boldsymbol{F}$ в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку $B$ (2;6;5), равна … | 88 Дж |
| | –88 Дж |
| | 23 Дж |
| | – 51 Дж |

9.

| | |
|---|---|
| Период колебаний, график которых приведен ниже, равен …<br><br> | T=0,2 с |
| | T=0,6 с |
| | T=0,4 с |
| | T=0,3 с |

Согласована на портале № 54935

10.

| Частота колебаний, график которых приведен ниже, равна…   | ω=10π |
|---|---|
| | ω=10π/3 |
| | ω=5π |
| | ω=20π/3 |

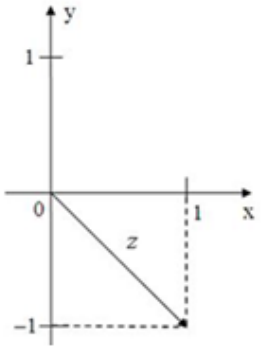
11.

| Результат округления числа 27,874 до трех значащих чисел есть … | 27,9 |
|---|---|
| | 27,8 |
| | 27,87 |
| | 28 |

12.

| Способ задания приведенных функциональных зависимостей<br>$y=x^2,\ x\in(-\infty;+\infty)$.<br>$y=kx+b,\ x\in R$<br>$y=ax^2+bx+c\ ,x\epsilon R$<br>$y=\frac{k}{x}\ ,x\epsilon(-\infty;0)U(0;+\infty)$<br>есть… | явное задание функции |
|---|---|
| | неявное задание функции |
| | параметрическое задание функции |
| | табличный способ задания функции |

13.

| На рисунке на комплексной плоскости изображено комплексное число.   Тогда его алгебраическая форма записи имеет вид… | $1-i$ |
|---|---|
| | $1+i$ |
| | $\frac{\sqrt{2}}{2}-i\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$ |
| | $\frac{\sqrt{2}}{2}+i\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$ |

14.

| Математическим описанием примеров физических законов<br>Закон Гука $\bar{F}(r)=-k\cdot\Delta\bar{r}$<br>Второй закон Ньютона $\bar{a}=\frac{\sum\bar{F}_i}{m}$ $(m=const)$<br>Определение напряженности электрического поля $\bar{E}=\frac{\bar{F}}{q_0}$<br>Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении $C_p=\frac{i+2}{2}R$<br>является… | Прямая пропорциональность |
|---|---|
| | Линейная зависимость |
| | Обратная пропорциональность |
| | Квадратичная зависимость |

15.

| Математическим описанием примеров физических законов<br>Скорость при равноускоренном движении $\bar{v}(t)=\bar{v}_0+\bar{a}t$<br>Закон Гей-Люссака $V(t)=V_0(1+\alpha\cdot t)$<br>Угловая скорость при равноускоренном вращательном движении $\omega=\omega_0\pm\varepsilon t$<br>Зависимость удельного сопротивления металла от температуры $\rho=\rho_0(1+\alpha\cdot t)$<br>является… | Прямая пропорциональность |
|---|---|
| | Линейная зависимость |
| | Обратная пропорциональность |
| | Квадратичная зависимость |

Согласована на портале № 54935

16.

| | |
|---|---|
| Математическим описанием примеров физических законов<br>Закон Бойля-Мариотта $pV=const$<br>Длина электромагнитной волны в вакууме $\lambda(\nu)=\frac{c}{\nu}$, $c$ – скорость света.<br>Потенциал электростатического поля точечного заряда $\varphi(r)=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$<br>Магнитная индукция бесконечного проводника $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$<br>является… | Прямая пропорциональность |
| | Линейная зависимость |
| | Обратная пропорциональность |
| | Квадратичная зависимость |

17.

| | |
|---|---|
| Математическим описанием примеров физических законов<br>Зависимость радиус-вектора от времени при равноускоренном движении $\bar{r}(t)=\bar{r_0}+\overline{v_0}t+\frac{\bar{a}t^2}{2}$<br>Кинетическая энергия поступательного движения $E_к=\frac{mv^2}{2}$<br>Энергия заряженного конденсатора $W=\frac{q^2}{2C}$<br>Закон Малюса $I=I_0 cos^2\alpha$<br>является… | прямая пропорциональность |
| | линейная зависимость |
| | обратная пропорциональность |
| | квадратичная зависимость |

18.

| | |
|---|---|
| Физический смысл первой производной функции $S=S(t)$, где $S=S(t)$ – расстояние, пройденное точкой за время $t$, есть … | скорость химической реакции в момент времени $t_0$ |
| | скорость в момент времени $t_0$ |
| | сила тока в момент времени $t_0$ |
| | ускорение в момент времени $t_0$ |

19.

| | |
|---|---|
| Математическим описанием следующих физических величин: дрейфовая скорость носителя заряда, ускорение, сила, импульс, магнитная индукция, напряженность электрического поля, является … | проекция |
| | вектор |
| | орт |
| | скаляр |

20.

| | |
|---|---|
| Математическим описанием следующих физических величин: время, масса фотона, относительная диэлектрическая проницаемость, температура, электрический заряд, потенциал, является … | вектор |
| | проекция |
| | орт |
| | 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. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
7. Обратная пропорциональность и гипербола. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
8. Гиперболические функции. Применение в прикладных задачах.
9. Векторы. Линейные действия над векторами. Привести примеры физических приложений векторной алгебры.
10. Комплексные числа и действия над ними. Привести примеры применения комплексных

Согласована на портале № 54935

чисел в прикладных задачах.
11. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Привести примеры применения комплексных чисел в прикладных задачах.
12. Извлечение корня из комплексного числа.
13. Приложения комплексных чисел.
14. Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного. Привести примеры применения производной в прикладных задачах.
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. 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

Согласована на портале № 54935

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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:

Согласована на портале № 54935

– 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.

Согласована на портале № 54935

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 4 от «18» 11 2020 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 | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Профессор, каф. ЭП | Л.Н. Орликов | Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc-922a-3c3f168876e6 |
| 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 № 54935