

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

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 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                 | 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 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 |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 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**

## 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                         | 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 |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |  |                                      |                         |

|  |  |    |              |
|--|--|----|--------------|
| 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 |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 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.<br>Гармонические колебания. | 2               | ОПК-1, ПКР-1            |
|                                    | Итого   | 8               |                         |

|                                |                                  |    |              |
|--------------------------------|----------------------------------|----|--------------|
| 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       |
|--|----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| <b>1 семестр</b>                       |                                  |                 |                         |                      |
| 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              |                         |                      |

|       |                             |     |  |         |
|-------|-----------------------------|-----|--|---------|
|       | 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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <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 |
|---|--------|
| ≥ 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)   |
| 65 – 69                         |                |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 – 64        | E (посредственно)       |
|                                 | 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;



– 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;

### 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    |

|                                |              |                      |                                     |
|--------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------------|
| 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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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 |

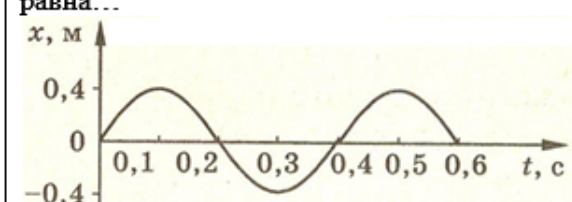
|             |  |                                       |                       |   |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------|---|
| 5 (отлично) | $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------|---|

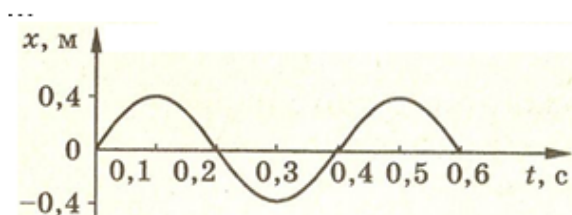
Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

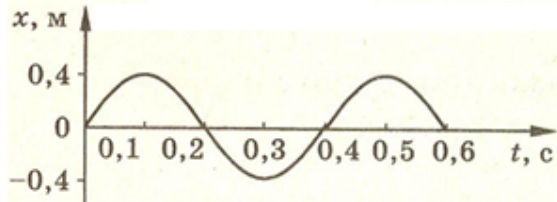
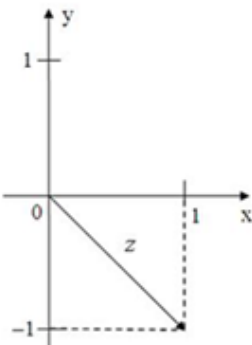
Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>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<br>(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, которая носит название... | теоретическая    |
|   | эмпирическая     |
|   | экспоненциальная |
|   | универсальная    |
- |  |              |
|--|--------------|
| <p>Амплитуда колебаний, график которых приведен ниже, равна...</p>  | $A = -0,4$ м |
|  | $A = 0,4$ м  |
|  | $A = 0,2$ м  |
|  | $A = 0,8$ м  |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | <p>Для решения физической задачи используются:</p> <p>Постановка задачи.<br/>         Выбор метода решения.<br/>         Проверка адекватности модели.<br/>         Модификация модели.</p> <p>Описанный процесс представляет собой...</p> | <p>Размышления обывателя об устройстве Вселенной</p> <p>Основные последовательные этапы математического моделирования физической задачи</p> <p>План исследователя</p> <p>Модель достижения поставленных целей в жизни</p>                                     |
| 4. | <p>Наиболее эффективная реализация математического моделирования сегодня – это ...</p>   | <p>Вычисления, проводимые при помощи ручки и листа бумаги</p> <p>Вычисления, проводимые при помощи ручки, листа бумаги и калькулятора</p> <p>Вычисления, проводимые на компьютере при помощи современных математических пакетов</p> <p>Вычисления «в уме»</p> |
| 5. | <p>Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: <math>x</math> – абсцисса и <math>y</math> – ордината, называется...</p>  | <p>Полярная система координат</p> <p>Декартова прямоугольная система координат</p> <p>Косоугольная система координат</p> <p>Цилиндрическая система координат</p>  |
| 6. | <p>Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: расстояние и угол, называется...</p>  | <p>Полярная система координат</p> <p>Декартова прямоугольная система координат</p> <p>Косоугольная система координат</p> <p>Цилиндрическая система координат</p>  |
| 7. | <p>Тело массой 3 кг движется прямолинейно по закону <math>S(t) = 1 + t + t^2</math>. Тогда значение кинетической энергии <math>\frac{mv^2}{2}</math> тела через 5 с после начала движения...</p>   | <p>150 Дж</p> <p>16,5 Дж</p> <p>181,5 Дж</p> <p>93 Дж.</p>  |
| 8. | <p>Сила <math>F = (5, -3, 9)</math> приложена к точке <math>A(3; 4; -6)</math>. Тогда работа силы <math>F</math> в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку <math>B(2; 6; 5)</math>, равна ...</p>   | <p>88 Дж</p> <p>-88 Дж</p> <p>23 Дж</p> <p>- 51 Дж</p>  |
| 9. | <p>Период колебаний, график которых приведен ниже, равен ...</p>    | <p><math>T=0,2</math> с</p> <p><math>T=0,6</math> с</p> <p><math>T=0,4</math> с</p> <p><math>T=0,3</math> с</p>   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 10. | <p>Частота колебаний, график которых приведен ниже, равна...</p>   | $\omega=10\pi$<br>$\omega=10\pi/3$<br>$\omega=5\pi$<br>$\omega=20\pi/3$  |
| 11. | <p>Результат округления числа 27,874 до трех значащих чисел есть ...</p>  | 27,9<br>27,8<br>27,87<br>28  |
| 12. | <p>Способ задания приведенных функциональных зависимостей</p> $y=x^2, x \in (-\infty; +\infty).$ $y=kx+b, x \in R$ $y = ax^2 + bx + c, x \in R$ $y = \frac{k}{x}, x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ <p>есть...</p>  | явное задание функции<br>неявное задание функции<br>параметрическое задание функции<br>табличный способ задания функции      |
| 13. | <p>На рисунке на комплексной плоскости изображено комплексное число.</p>  <p>Тогда его алгебраическая форма записи имеет вид...</p>   | $1 - i$<br>$1 + i$<br>$\frac{\sqrt{2}}{2} - i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$<br>$\frac{\sqrt{2}}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ |
| 14. | <p>Математическим описанием примеров физических законов</p> <p>Закон Гука <math>\vec{F}(r) = -k \cdot \Delta \vec{r}</math></p> <p>Второй закон Ньютона <math>\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}_i}{m} (m = const)</math></p> <p>Определение напряженности электрического поля <math>\vec{E} = \frac{F}{q_0}</math></p> <p>Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении <math>C_p = \frac{i+2}{2} R</math></p> <p>является...</p>  | Прямая пропорциональность<br>Линейная зависимость<br>Обратная пропорциональность<br>Квадратичная зависимость                 |
| 15. | <p>Математическим описанием примеров физических законов</p> <p>Скорость при равноускоренном движении <math>\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t</math></p> <p>Закон Гей-Люссака <math>V(t) = V_0(1 + \alpha \cdot t)</math></p> <p>Угловая скорость при равноускоренном вращательном движении <math>\omega = \omega_0 \pm \varepsilon t</math></p> <p>Зависимость удельного сопротивления металла от температуры <math>\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)</math></p> <p>является...</p> | Прямая пропорциональность<br>Линейная зависимость<br>Обратная пропорциональность<br>Квадратичная зависимость                 |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 16. | <p>Математическим описанием примеров физических законов</p> <p>Закон Бойля-Мариотта <math>pV=const</math></p> <p>Длина электромагнитной волны в вакууме <math>\lambda(\nu) = \frac{c}{\nu}</math>, <math>c</math> – скорость света.</p> <p>Потенциал электростатического поля точечного заряда <math>\varphi(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}</math></p> <p>Магнитная индукция бесконечного проводника <math>B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}</math></p> <p>является...</p> | Прямая пропорциональность                          |
|     |  | Линейная зависимость                               |
|     |  | Обратная пропорциональность                        |
|     |  | Квадратичная зависимость                           |
| 17. | <p>Математическим описанием примеров физических законов</p> <p>Зависимость радиус-вектора от времени при равноускоренном движении <math>\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}</math></p> <p>Кинетическая энергия поступательного движения <math>E_k = \frac{mv^2}{2}</math></p> <p>Энергия заряженного конденсатора <math>W = \frac{q^2}{2C}</math></p> <p>Закон Малюса <math>I = I_0 \cos^2 \alpha</math></p> <p>является...</p>              | прямая пропорциональность                          |
|     |  | линейная зависимость                               |
|     |  | обратная пропорциональность                        |
|     |  | квадратичная зависимость                           |
| 18. | <p>Физический смысл первой производной функции <math>S=S(t)</math>, где <math>S=S(t)</math> – расстояние, пройденное точкой за время <math>t</math>, есть ...</p>  | 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. | <p>Математическим описанием следующих физических величин: дрейфовая скорость носителя заряда, ускорение, сила, импульс, магнитная индукция, напряженность электрического поля, является ...</p>  | проекция   |
|     |  | вектор   |
|     |  | орт  |
|     |  | скаляр   |
| 20. | <p>Математическим описанием следующих физических величин: время, масса фотона, относительная диэлектрическая проницаемость, температура, электрический заряд, потенциал, является ...</p>  | 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

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. Покрывания 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 9.2.

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:

- 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 № 4 от «18» 11 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                                 | Инициалы, фамилия  | Подпись  |
|---|--------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ЭП            | Н.И. Буримов       | Согласовано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
| Заведующий обеспечивающей каф. Математики | А.Л. Магазинникова | Согласовано,<br>bdedf668-c745-4280-<br>b6e8-d43a86b681a7 |
| Начальник учебного управления             | Е.В. Саврук        | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4а6а-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                         |              |  |
|-------------------------|--------------|--|
| Профессор, каф. ЭП      | Л.Н. Орликов | Согласовано,<br>8afa57b7-3fcf-44bc-<br>922a-3c3f168876e6 |
| Доцент, каф. математики | Т.А. Ельцова | Согласовано,<br>878bcb22-7d6b-48a8-<br>8c58-9511234cdbea |

### РАЗРАБОТАНО:

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