

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: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Квантовая и оптическая электроника**

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 при решении задач в инженерной деятельности.

2. Формирование способности строить простейшие математические модели в области электроники и наноэлектроники на основе знаний основных положений, законов и методов математики с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.

### 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 в моделировании при решении задач инженерной деятельности.

4. Развитие способности к моделированию процессов с применением стандартных программных средств.

## 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.2.2.

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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики   | Знает основные понятия, объекты и методы математики                            |
|  | ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области | Умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области |
|  | ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач   | Владеет математическим аппаратом, используемым для решения инженерных задач    |

| <b>Профессиональные компетенции</b>   |   |   |
|---|---|---|
| ПКР-5. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПКР-5.1. Умеет строить физические и математические модели модулей, узлов, блоков. | Умеет строить математические модели электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения                         |
|   | ПКР-5.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.                            | Владеет первичными навыками компьютерного моделирования с использованием стандартных пакетов прикладных математических программ |

**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-5            |

|                                 |    |    |    |     |              |
|---------------------------------|----|----|----|-----|--------------|
| 2 Функции и графики             | 6  | 8  | 18 | 32  | ОПК-1, ПКР-5 |
| 3 Приложения векторной алгебры  | 2  | 2  | 10 | 14  | ОПК-1, ПКР-5 |
| 4 Приложения комплексных чисел. | 4  | 4  | 16 | 24  | ОПК-1, ПКР-5 |
| 5 Приложения производной        | 4  | 4  | 16 | 24  | ОПК-1, ПКР-5 |
| 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. Среда Mathcad для визуализации результатов математического моделирования.   | 2                                    | ОПК-1, ПКР-5            |
|  | 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-5            |
|  | Итого  | 6                                    |                         |
| 3 Приложения векторной алгебры         | Векторы. Некоторые физические приложения векторной алгебры.  | 2                                    | ОПК-1, ПКР-5            |
|  | 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-5            |
|  | Итого  | 4                                    |                         |

|                          |   |    |              |
|--------------------------|---|----|--------------|
| 5 Приложения производной | Понятие производной. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной. | 4  | ОПК-1, ПКР-5 |
|                          | 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-5            |
|                                    | Исследование функций и их графиков            | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Системы координат                             | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Обратная функция. Гармонические колебания     | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Итого   | 8               |                         |
| 3 Приложения векторной алгебры     | Элементы векторной алгебры                    | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Итого   | 2               |                         |
| 4 Приложения комплексных чисел.    | Комплексные числа                             | 4               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Итого   | 4               |                         |
| 5 Приложения производной           | Производная                                   | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | Производная и экстремумы функций              | 2               | ОПК-1, ПКР-5            |
|                                    | 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-5            | Реферат        |
|  | Подготовка к тестированию   | 6               | ОПК-1, ПКР-5            | Тестирование   |
|  | Итого                       | 12              |                         |                |

|                                 |                                  |     |              |                      |
|---------------------------------|----------------------------------|-----|--------------|----------------------|
| 2 Функции и графики             | Подготовка к тестированию        | 6   | ОПК-1, ПКР-5 | Тестирование         |
|                                 | Выполнение практического задания | 12  | ОПК-1, ПКР-5 | Практическое задание |
|                                 | Итого                            | 18  |              |                      |
| 3 Приложения векторной алгебры  | Подготовка к тестированию        | 4   | ОПК-1, ПКР-5 | Тестирование         |
|                                 | Выполнение практического задания | 6   | ОПК-1, ПКР-5 | Практическое задание |
|                                 | Итого                            | 10  |              |                      |
| 4 Приложения комплексных чисел. | Подготовка к тестированию        | 6   | ОПК-1, ПКР-5 | Тестирование         |
|                                 | Выполнение практического задания | 10  | ОПК-1, ПКР-5 | Практическое задание |
|                                 | Итого                            | 16  |              |                      |
| 5 Приложения производной        | Подготовка к тестированию        | 6   | ОПК-1, ПКР-5 | Тестирование         |
|                                 | Выполнение практического задания | 10  | ОПК-1, ПКР-5 | 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-5                   | +                         | +          | +         | 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)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 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. Кудрявцев, Е. М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии : руководство / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 592 с. — ISBN 5-94074-175-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1172>.

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

3. 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. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

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

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

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

2. <https://nano.nature.com/>.
3. <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.
4. <https://materials.springer.com/>.
5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

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

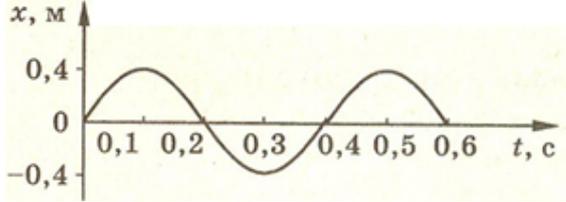
| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 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)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

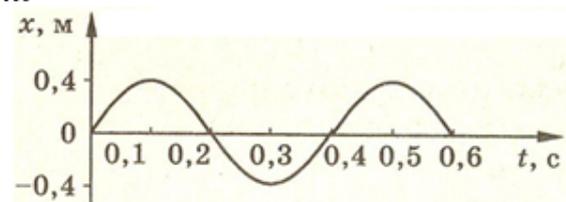
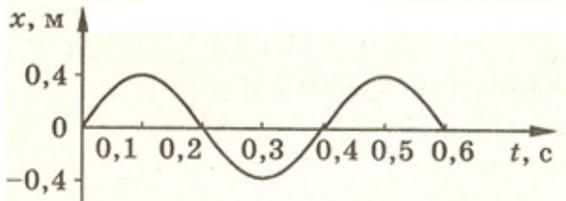
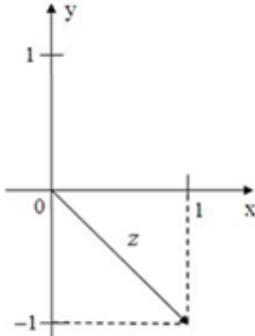
Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

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

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | В результате обработки экспериментальных данных исследователь получает функциональную зависимость в виде формулы, которая носит название...   | теоретическая<br>эмпирическая<br>экспоненциальная<br>универсальная   |
| 2. | Амплитуда колебаний, график которых приведен ниже, равна...<br>  | $A = -0,4$ м<br>$A = 0,4$ м<br>$A = 0,2$ м<br>$A = 0,8$ м  |
| 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<br>Основные последовательные этапы математического моделирования физической задачи<br>План исследователя<br>Модель достижения поставленных целей в жизни                                     |
| 4. | Наиболее эффективная реализация математического моделирования сегодня – это ...   | Вычисления, проводимые при помощи ручки и листа бумаги<br>Вычисления, проводимые при помощи ручки, листа бумаги и калькулятора<br>Вычисления, проводимые на компьютере при помощи современных математических пакетов<br>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<br>Декартова прямоугольная система координат<br>Косоугольная система координат<br>Цилиндрическая система координат  |
| 6. | Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: расстояние и угол, называется...  | Полярная система координат<br>Декартова прямоугольная система координат<br>Косоугольная система координат<br>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<br>16,5 Дж<br>181,5 Дж<br>93 Дж.  |
| 8. | Сила $F = (5, -3, 9)$ приложена к точке $A(3; 4; -6)$ . Тогда работа силы $F$ в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку $B(2; 6; 5)$ , равна ...       | 88 Дж<br>-88 Дж<br>23 Дж<br>- 51 Дж  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.  | <p>Период колебаний, график которых приведен ниже, равен ...</p>    | <p><math>T=0,2</math> с<br/> <math>T=0,6</math> с<br/> <math>T=0,4</math> с<br/> <math>T=0,3</math> с</p>   |
| 10. | <p>Частота колебаний, график которых приведен ниже, равна...</p>    | <p><math>\omega=10\pi</math><br/> <math>\omega=10\pi/3</math><br/> <math>\omega=5\pi</math><br/> <math>\omega=20\pi/3</math></p>  |
| 11. | <p>Результат округления числа 27,874 до трех значащих чисел есть ...</p>   | <p>27,9<br/> 27,8<br/> 27,87<br/> 28</p>  |
| 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>   | <p>явное задание функции<br/> неявное задание функции<br/> параметрическое задание функции<br/> табличный способ задания функции</p>  |
| 13. | <p>На рисунке на комплексной плоскости изображено комплексное число.</p>  <p>Тогда его алгебраическая форма записи имеет вид...</p>   | <p><math>1 - i</math><br/> <math>1 + i</math><br/> <math>\frac{\sqrt{2}}{2} - i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}</math><br/> <math>\frac{\sqrt{2}}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}</math></p> |
| 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> | <p>Прямая пропорциональность<br/> Линейная зависимость<br/> Обратная пропорциональность<br/> Квадратичная зависимость</p>   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 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                          |
|     |   | Линейная зависимость                               |
|     |   | Обратная пропорциональность                        |
|     |   | 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 \varepsilon_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</p> $\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$ <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. Этапы развития электроники от микро- до нано.
2. Кремний — материал нанoeлектроники.
3. Кремний – основной полупроводниковый материал микроэлектроники.
4. Методы зондовой микроскопии.
5. Материаловедение и технология новых материалов.
6. Нанотехнологии, их применение в науке и технике.
7. Физико-химические основы получения новых полупроводниковых соединений.
8. Компьютерное моделирование в электронике.
9. Экспериментальные методы исследования.
10. Функциональная микро- и нанoeлектроника.
11. Элементы и приборы нанoeлектроники.
12. Лучевые и плазменные технологии.
13. Графеновая электроника.
14. Нанотрубки.
15. Лазеры.
16. Солнечные элементы: физика, технология и электроника.
17. Оптические наноантенны.
18. Солнечные батареи на полупроводниковых структурах.
19. Методы преобразования солнечной энергии.
20. Полупроводниковые материалы – основа современной электроники.
21. Оптические кристаллы.
22. Современная тенденция в развитии солнечных элементов.
23. Оси симметрии в кристаллах.
24. Жидкие кристаллы.
25. Природные и синтетические алмазы – уникальность областей применения.
26. Алмаз – сосредоточие уникальных свойств среди природных материалов.
27. Кристаллы в лазерной технике.

### **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-4a6a-<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 |
|-------------------------|-------------|--|