МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы технического образования

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 32937

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 03.09.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. математики _____ Н. Э. Лугина

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперты:

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Профессор кафедры электронных приборов (ЭП) _____ Л. Н. Орликов

Согласована на портале № 32937

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Ознакомить студентов с современной естественно-научной картиной мира.

Сформировать научный подход к задачам исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики из различных источников информации и баз данных.

1.2. Задачи дисциплины

– Развить у студента 1-го курса понимание научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

– Выработать первичные навыки математического анализа прикладных задач;

– Выработать умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; представления ее в требуемом формате.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические основы технического образования» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Акустооптические методы обработки информации, Архитектура вычислительных систем, Введение в фотонику и оптоинформатику, Взаимодействие оптического излучения с веществом, Волоконная оптика, Волоконные лазеры, Глобальные и локальные компьютерные сети, Голографические методы в фотонике и оптоинформатике, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Инженерная и компьютерная графика, Интегральная оптика, Информационные технологии, Исследование и моделирование в электронике и наноэлектронике (ГПО 2), Квантовая механика, Когерентная оптика и голография, Компьютерное моделирование и проектирование приборов квантовой электроники, Компьютерное моделирование и проектирование приборов оптической электроники, Математика, Математические основы естественно-научного образования, Материалы интегральной оптики, Материалы нелинейной оптики, Методы математической физики, Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа в семестре, Нелинейная оптика, Оптическая физика, Оптические методы обработки информации, Оптическое материаловедение, Основы оптоинформатики, Основы фотоники, Патентование научно-технических разработок (ГПО 4), Планирование НИР в электронике и наноэлектронике (ГПО 1), Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по квантовой и нелинейной оптике, Преддипломная практика, Приборы квантовой электроники и фотоники, Прикладная информатика, Проектирование устройств квантовой и оптической электроники, Радиофотоника, Распространение лазерных пучков, Схемотехника, Теория информации и информационных систем, Теория систем и системный анализ, Уравнения оптофизики, Учебно-исследовательская работа в семестре, Физика, Физика конденсированного состояния, Физика фотонных кристаллов, Физические основы квантовой и оптической электроники, Физические основы технического и естественно-научного образования, Химия, Цифровая обработка сигналов, Экономика, Электротехника и электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

Согласована на портале № 32937

– ПК-1 способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** на уровне представления цели и перспективы развития фотоники и оптоинформатики; задачи области фотоники и оптоинформатики и применяемые к их анализу основные определения и теоремы курса математики средней школы, элементы векторной алгебры; основы математического анализа и дифференциального исчисления функции вещественного переменного; основы комплексного анализа; информационные, компьютерные и сетевые технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и способы ее представления;

– **уметь** математически анализировать поставленную задачу исследования в области фотоники и оптоинформатики: оперировать с элементарными функциями; строить графики элементарных функций и описывать плоские области, решать системы двух и трёх линейных уравнений, решать неравенства; выполнять действия с векторными величинами; выполнять действия с комплексными числами; применять производные к исследованию функций; осуществлять поиск информации с использованием различных информационно-поисковых систем; обработать и представить результаты изысканий на предложенную тему;

– **владеть** навыками математического анализа поставленной задачи исследования в области фотоники и оптоинформатики: владеть алгебраическими операциями; методами решения алгебраических уравнений, элементами векторной алгебры и её применениями, понятиями функции, комплексной переменной, производной и ее приложениями; навыками работы с реферативными журналами, с библиотечными каталогами и картотеками; навыками библиографического поиска с использованием электронных каталогов библиотек, библиографических баз данных и ресурсов открытого Интернета по темам задач исследований в области фотоники и оптоинформатики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	10	10
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	5
Написание рефератов	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	11
Всего (без экзамена)	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 32937

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Задачи, стоящие перед исследователем	2	0	11	13	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2 Функции и графики	6	8	10	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3 Приложения векторной алгебры	2	2	4	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4 Комплексные числа. Приложения	4	4	5	13	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5 Приложения производной	4	4	6	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Задачи, стоящие перед исследователем	Введение. Задачи, стоящие перед исследователем. Некоторые особенности решения физических задач. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
2 Функции и графики	Понятие функциональной зависимости в математике и физике. Функциональные зависимости в прикладных задачах. Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Обратная пропорциональность и гипербола. Парабола. Параболы и гиперболы	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 32937

	высших порядков. Обратная функция. Графики взаимно-обратных функций. Преобразования графиков функций.		
	Итого	6	
3 Приложения векторной алгебры	Векторы. Некоторые физические приложения векторной алгебры.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
4 Комплексные числа. Приложения	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, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
5 Приложения производной	Понятие производной. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Последующие дисциплины					
1 Акустооптические методы обработки информации	+	+	+	+	+
2 Архитектура вычислительных систем	+	+			
3 Введение в фотонику и оптоинформатику	+	+	+		+
4 Взаимодействие оптического излучения с веществом	+	+	+	+	+
5 Волоконная оптика	+	+	+	+	+
6 Волоконные лазеры	+	+	+	+	+
7 Глобальные и локальные компьютерные сети	+	+			
8 Голографические методы в фотонике и оптоинформатике	+	+	+	+	+
9 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+
10 Инженерная и компьютерная графика	+	+			

Согласована на портале № 32937

11 Интегральная оптика	+	+	+	+	+
12 Информационные технологии	+	+			
13 Исследование и моделирование в электронике и наноэлектронике (ГПО 2)	+	+	+	+	+
14 Квантовая механика	+	+	+	+	+
15 Когерентная оптика и голография	+	+	+	+	+
16 Компьютерное моделирование и проектирование приборов квантовой электроники	+	+	+	+	+
17 Компьютерное моделирование и проектирование приборов оптической электроники	+	+	+	+	+
18 Математика	+	+	+	+	+
19 Математические основы естественно-научного образования	+	+	+	+	+
20 Материалы интегральной оптики	+	+			
21 Материалы нелинейной оптики	+	+			
22 Методы математической физики	+	+	+	+	+
23 Метрология и технические измерения	+	+			
24 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
25 Научно-исследовательская работа в семестре	+	+	+	+	+
26 Нелинейная оптика	+	+	+	+	+
27 Оптическая физика	+	+	+	+	+
28 Оптические методы обработки информации	+	+			
29 Оптическое материаловедение	+	+	+		
30 Основы оптоинформатики	+	+			
31 Основы фотоники	+	+	+	+	+
32 Патентование научно-технических разработок (ГПО 4)	+				
33 Планирование НИР в электронике и наноэлектронике (ГПО 1)	+				
34 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+
35 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
36 Практикум по квантовой и нелинейной оптике	+	+	+	+	+
37 Преддипломная практика	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 32937

38 Приборы квантовой электроники и фотоники	+	+	+	+	+
39 Прикладная информатика	+	+	+	+	+
40 Проектирование устройств квантовой и оптической электроники	+	+			
41 Радиофотоника	+	+	+	+	+
42 Распространение лазерных пучков	+	+	+	+	+
43 Схемотехника	+	+	+	+	+
44 Теория информации и информационных систем	+	+	+		+
45 Теория систем и системный анализ	+	+	+		+
46 Уравнения оптофизики	+	+	+	+	+
47 Учебно-исследовательская работа в семестре	+	+	+	+	+
48 Физика	+	+	+		+
49 Физика конденсированного состояния	+	+	+	+	+
50 Физика фотонных кристаллов	+	+	+	+	+
51 Физические основы квантовой и оптической электроники	+	+	+	+	+
52 Физические основы технического и естественно-научного образования	+	+	+		+
53 Химия	+	+			+
54 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+
55 Экономика	+	+			
56 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Реферат
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Реферат
ПК-1	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Реферат

Согласована на портале № 32937

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

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

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Задачи, стоящие перед исследователем	Написание рефератов	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Реферат, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
2 Функции и графики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	2		

Согласована на портале № 32937

	теоретической части курса			
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
3 Приложения векторной алгебры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
4 Комплексные числа. Приложения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
5 Приложения производной.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

Согласована на портале № 32937

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание		8	9	17
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Реферат			20	20
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	11	19	40	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	11	30	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 32937

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Элементы прикладной математики / Зельдович Я.Б., Мышкис А.Д. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 592 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/944876 (дата обращения: 27.06.2018).
2. Прошкин, С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53688 (дата обращения: 27.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2017. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037 (дата обращения: 27.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37 (дата обращения: 27.06.2018).
2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 27.06.2018).
3. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (Рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 27.06.2018).
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 492 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) – [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73084 (дата обращения: 27.06.2018).

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. https://elibrary.ru/defaultx.asp
3. https://materials.springer.com/
4. https://nano.nature.com/
5. https://protect.gost.ru

Согласована на портале № 32937

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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

Согласована на портале № 32937

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

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

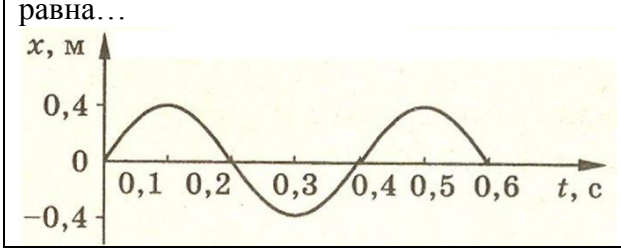
Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

В результате обработки экспериментальных данных исследователь получает функциональную зависимость в виде формулы, которая носит название…	теоретическая
	эмпирическая
	экспоненциальная
	универсальная

2.

Амплитуда колебаний, график которых приведен ниже, равна… 	A= – 0,4 м
	A= 0,4 м
	A= 0,2 м
	A=0,8 м

3.

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

4.

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

Согласована на портале № 32937

5.

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

6.

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

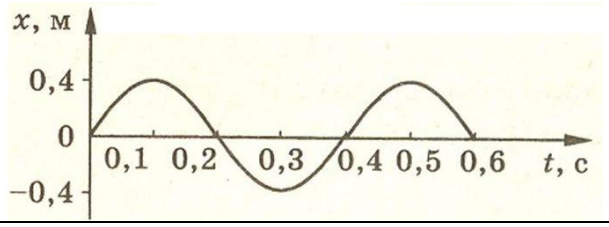
7.

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

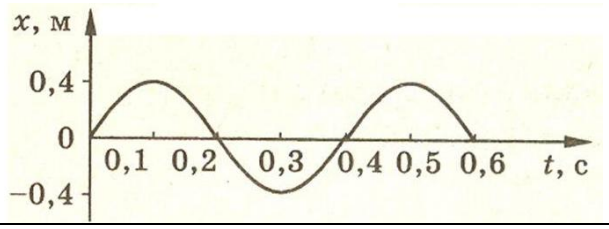
8.

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

9.

Период колебаний, график которых приведен ниже, равен … 	T=0,2 с
	T=0,6 с
	T=0,4 с
	T=0,3 с

10.

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

11.

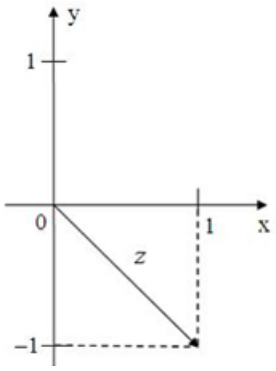
Результат округления числа 27,874 до трех значащих чисел есть …	27,9
	27,8
	27,87
	28

Согласована на портале № 32937

12.

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

13.

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

14.

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

15.

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

Согласована на портале № 32937

16.

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

17.

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

18.

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

19.

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

20.

Математическим описанием следующих физических величин: время, масса фотона, относительная диэлектрическая проницаемость, температура, электрический заряд, потенциал, является …	вектор проекция орт скаляр

14.1.2. Экзаменационные вопросы

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.

Согласована на портале № 32937

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.

14.1.3. Темы рефератов

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

Согласована на портале № 32937

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Опрос на занятиях проводится по экзаменационным вопросам.

14.1.5. Темы домашних 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.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

Алгебраические формулы сокращенного умножения. Математические действия со степенными выражениями. Линейные, квадратные и биквадратные уравнения. Тригонометрия на плоскости. Основные формулы тригонометрии.

Сложная функция. Обратная функция. Свойства функции.

Основные элементарные функции. Линейные преобразования графиков функций. Линейные и квадратичные функции. Гармонические колебания. Линейные преобразования графиков функций. Построение графиков дробно-линейных функций. Параметрическое задание линий.

Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Орт. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Модуль вектора. Радиус-вектор.

Действия с комплексными числами для тригонометрической и показательной форм записи. Формула Эйлера. Формула Муавра. Гиперболические функции.

Необходимые и достаточные условия экстремума на основе первой и второй производных функции.

14.1.7. Методические рекомендации

Оценка степени формирования заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в том числе:

- При проведении практических занятий путем опроса по теме занятия;
- При проверке домашнего задания;
- При защите реферата;
- При тестировании;
- При сдаче экзамена.

Порядок оценивания реферата после прохождения проверки на плагиат:

1. Подготовка и написание реферата.
   - Объем реферата – не менее 10 страниц, но не более 15.
   - Обязательно использование не менее 2 российских и не менее 3 зарубежных источников, опубликованных за последние 10 лет.
   - Обязательно использование профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Процедура защиты реферата: оценка текста преподавателем.

   Критерии оценивания:
   - соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – 1 балл;
   - соответствие целям и задачам дисциплины – 1 балл;
   - корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение – 2 балла;
   - логичность и последовательность в изложении материала – 1 балл;
   - способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой – 1 балл;

Согласована на портале № 32937

- объем исследованной литературы и других источников информации – 1 балл;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 1 балл;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию – 1 балл;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) – 1 балл.

3. Подготовка и выступление с устной презентацией по материалам реферата.
    - Время презентации – 10-15 минут.
    - Обязательно отражение основных данных, изложенных в реферате.
4. Процедура оценки: выступление с устной презентацией материалов реферата с последующим групповым обсуждением.

    Критерии оценивания
    - соответствие содержания презентации материалам реферата - 2 балла;
    - корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение – 2 балла;
    - логичность и последовательность в изложении материала – 2 балла;
    - способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 2 балла;
    - умение визуально представлять необходимую информацию – 1 балл;
    - правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) – 1 балл.

Итого: 20 баллов

Балльные оценки для элементов контроля, указанные в п.11.1. выставляются полностью, если работа сдана в установленный срок; 50% рейтинга выставляется при нарушении срока. За более позднюю сдачу заданий рейтинг не ставится.

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Согласована на портале № 32937

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 32937