МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«28» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы технического образования

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 год

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	Из них в интерактивной форме	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е

Зачет 1 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

Томск 2016

Согласована на портале № 8052

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 283 от « 5 » 5 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 г., №_218,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «05» мая 2016 г., протокол №_283.

Разработчики:

доцент каф. математики _____ Лугина Н. Э.

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ Магазинникова А. Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ Воронин А.И.

Заведующий профилирующей каф. ЭП _____ Шандаров С. М.

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ Шандаров С. М.

Эксперты:

профессор каф. математики _____ Ельцов А.А.

профессор каф. ЭП _____ Орликов Л.Н.

Согласована на портале № 8052

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цели курса: доступное введение в высшую математику; обучение стилю математического мышления и пониманию вопросов, стоящих перед инженером на примерах решения прикладных задач; ознакомление с характерными чертами математического метода изучения реальных задач.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи курса: выработка первичных навыков математического исследования прикладных вопросов: перевода реальной задачи на адекватный математический язык; выработка навыка доведения решения задачи до практически приемлемого результата – числа, графика, точного качественного вывода с применением вычислительных средств, таблиц и справочников.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математические основы технического образования» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к вариативной части дисциплин по выбору. Для усвоения курса студенты должны хорошо знать и уметь применять элементарную математику, знать свойства и графики основных элементарных функций, основы математического анализа и дифференциального исчисления из курса математики средней школы. Курс «Математические основы технического образования» составляет ступень непрерывной математической подготовки для успешного освоения прикладных дисциплин по специальности «Электроника и наноэлектроника». Он призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Наноэлектроника» и др., в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия элементарной математики, аналитической геометрии, векторного анализа, теории комплексных чисел, теории функций, дифференциального исчисления, возможные их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания (ОПК-2);

простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования (ПК-1).

Уметь: решать системы двух и трёх линейных уравнений, решать неравенства, строить графики элементарных функций и описывать плоские области, оперировать с элементарными функциями, комплексными переменными; применять производные к исследованию функций; применять математические методы для решения практических

Согласована на портале № 8052

задач в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания (ОПК-2);
строить простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, применять современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования (ПК-1).

Владеть: соответствующим физико-математическим аппаратом для математического анализа поставленной задачи исследования и навыками его применения в других областях и дисциплинах естественнонаучного содержания (ОПК-2);
навыками самостоятельной работы на компьютере и первичными навыками компьютерного моделирования процессов приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, с использованием универсальных пакетов прикладных математических программ (ПК-1).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	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	Из них в интерактивной форме	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е

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	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Функции и графики.	8	8	12	28	ОПК-2, ПК-1
2	Элементы векторной алгебры. Тензоры. Приложения.	2	2	6	10	ОПК-2, ПК-1
3	Комплексные числа. Применение комплексных чисел в электротехнике.	4	4	6	18	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 8052

4	Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	4	4	6	16	ОПК-2, ПК-1

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 (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1	Функции и графики.	Введение. Обзор современных математических пакетов. Функциональная зависимость. Понятие функциональной зависимости в математике и физике. Задачи, стоящие перед исследователем. Математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции. Задачи аппроксимации.	2	ОПК-2, ПК-1
2	Функции и графики.	Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Декартова система координат. Полярная система координат. Применение полярной системы координат. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Примеры прямой пропорциональности в прикладных задачах. Линейные физические законы.	2	ОПК-2, ПК-1
3	Функции и графики.	Обратная пропорциональность и гипербола. Парабола. Обратная функция. Графики взаимообратных функций. Показательные функции. Логарифмическая функция. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Примеры указанных зависимостей в прикладных задачах. Параметрическое задание линий. Применение параметрических линий в прикладных задачах. Гиперболические функции. Применение в прикладных задачах.	4	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 8052

4	Элементы векторной алгебры. Тензоры. Приложения.	Векторы. Линейные действия над векторами. Некоторые физические приложения векторной алгебры. Понятие тензора. Применение тензорного анализа.	2	ОПК-2, ПК-1
5	Комплексные числа. Применение комплексных чисел в электротехнике.	Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Извлечение корня. Возведение комплексного числа в степень. Применение комплексных чисел в электротехнике.	4	ОПК-2, ПК-1
6	Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного. Понятие дифференциала функции. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого		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

п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4		
Последующие дисциплины							
1.	Математика	+	+	+	+		
2.	Физика	+	+	+	+		
3.	Информационные технологии	+	+	+	+		
4.	Прикладная информатика	+	+	+	+		
5.	Физические основы технического и естественнонаучного образования	+	+	+	+		
6.	Теоретические основы электротехники	+	+	+	+		
7.	Наноэлектроника	+	+	+	+		
8.	Квантовая механика	+	+	+	+		
9.	Твердотельная электроника	+	+	+	+		

Согласована на портале № 8052

10.	Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+		
11.	Квантовая и оптическая 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, конспект, тест, реферат, интеллект-карты, зачет
ПК-1	+	+	+	Домашнее задание, конспект, тест, реферат, интеллект-карты, зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации с обсуждением	18		18
Составление интеллект-карт		10	10
Исследовательский метод		6	6
Тесты		2	2
Итого	18	18	36

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 8052

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1	Функции и графики.	Понятие модуля действительного числа. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих модули. Понятие функции. Область определения и область значений функции. Понятие графика функции. Линейная функция. Классы функций. Физические приложения.	2	ОПК-2, ПК-1
2	Функции и графики.	Элементарное исследование функций. Четность и нечетность, периодичность. Решение линейных и квадратичных уравнений и неравенств и их систем. Дробно-рациональные функции. Преобразование алгебраических выражений. Использование формул сокращенного умножения. Степенные функции, операции со степенями. Логарифмическая функция, свойства, график. Операции с логарифмическими выражениями. Решение уравнений и неравенств, содержащих логарифмические функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их графики. Преобразование тригонометрических выражений. Переход к полярным координатам. Линии второго порядка. Описание плоских областей в декартовых и полярных координатах. Физические приложения.	6	ОПК-2, ПК-1
3	Элементы векторной алгебры. Тензоры. Приложения.	Основы векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Понятие векторного базиса и координат вектора. Скалярное произведение векторов и его приложения. Векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.	2	ОПК-2, ПК-1
4	Комплексные числа. Применение комплексных чисел в электротехнике.	Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Извлечение корня. Возведение комплексного числа в степень. Применение комплексных чисел в электротехнике.	4	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 8052

5	Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	Понятие производной. Производная от суммы, произведение частного. Техника отыскания производных. Производная сложной функции.	2	ОПК-2, ПК-1
6	Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	Применение производных к исследованию функций на экстремум. Практические задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Физические и геометрические приложения производной.	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого		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 (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр					
1	Функции и графики.	Линейные, квадратичные и дробно-линейные функции. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих модули. Выполнение домашних заданий. Проработка лекционного материала.	6	ОПК-2, ПК-1	Конспект, домашнее задание, тест, реферат, интеллект-карта.
2	Функции и графики	Уравнения и неравенства, содержащие показательные функции Уравнения и неравенства, содержащие логарифмические функции. Основные формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения. Выполнение домашних заданий.	6	ОПК-2, ПК-1	Конспект, домашнее задание, тест, реферат, интеллект-карта.

Согласована на портале № 8052

3	Элементы векторной алгебры. Тензоры. Приложения	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения. Выполнение домашних заданий. Проработка лекционного материала.	6	ОПК-2, ПК-1	Конспект, домашнее задание, тест, реферат, интеллект-карта.
4	Комплексные числа. Применение комплексных чисел в электротех-нике	Формулы Эйлера. Основные трансцендентные функции. Формула Муавра. Смешанные задачи. Проработка лекционного материала.	6	ОПК-2, ПК-1	Конспект, домашнее задание, тест, реферат, интеллект-карта.
5	Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометричес-кие приложения производной.	Интервалы монотонности функции. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. точки перегиба. Аналитическое исследование функции и построение графика функции при помощи математического пакета.	6	ОПК-2, ПК-1	Конспект, домашнее задание, тест, реферат, интеллект-карта.
6	1–4	Подготовка к зачету.	6	ОПК-2, ПК-1	Зачет
	Итого		36		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Семестровая бальная раскладка по дисциплине приведена в таблице 11.1.

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ю КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1-й КТ и 2-й КТ	Максимальный балл между второй КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Премиальные баллы: активность на занятии, генерация идей решения	7	9	9	9
Посещение занятий	7	9	9	9
Тестирование	20	42	42	42
Интеллект-карты	10	20	20	20
Реферат	10	20	20	20
Итого максимум за период:	54	100	100	100

Рейтинг выставляется полностью, если работа сдана в установленный срок; 50% рейтинга выставляется при нарушении срока. За более позднюю сдачу заданий рейтинг не ставится.

Оценка «Зачтено» выставляется либо по результатам семестрового рейтинга, либо

Согласована на портале № 8052

по ответу на зачете.

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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.
4. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
5. Интеллект-карта: технология изображения информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Лугина Н.Э.–2012.–21с. — Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=179
6. Прикладная информатика: Методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 210100.62 – "Электроника и наноэлектроника" / Шандаров Е. С.

Согласована на портале № 8052

– 2013. – 14 с. – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/4076

12.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика для начинающих физиков и техников [Текст]: научное издание / Я. Б. Зельдович, И. М. Яглом; (М.), Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау. – М.: [б. и.], 1982. – 510 с. (1 экз.)
2. Элементы прикладной математики: Учебное пособие / Я. Б. Зельдович, А. Д. Мышкис. – 4-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2002. – 592 с. (5 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
4. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.

Тестовые задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
4. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.

Программное обеспечение

Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.); Mathcad; Advanced Grapher; ConceptDraw Mind Map 8 http://www.conceptdraw.com/ ; OpenOffice.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры;
- Базы данных: http://lib.tusur.ru/category/bd/
- Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/
- Электронно-библиотечная система «Лань», доступ по IP-адресам ТУСУРа, адрес для работы: http://e.lanbook.com/
- Поисковые системы Google, Yandex

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на

Согласована на портале № 8052

студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8052

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«28» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические основы технического образования

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8052

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Математические основы технического образования» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Математические основы технического образования» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	**Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат**	лжен знать: основные определения и понятия элементарной математики, аналитической геометрии, векторного анализа, теории комплексных чисел, теории функций, дифференциального исчисления, возможные их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; лжен уметь: решать системы двух и трёх линейных уравнений, решать неравенства, строить графики элементарных функций и описывать плоские области, оперировать с элементарными функциями, комплексными переменными; применять производные к исследованию функций; применять математические методы для решения практических задач в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; Должен владеть: соответствующим физико-математическим аппаратом для математического анализа поставленной задачи исследования и навыками его применения в других областях и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Согласована на портале № 8052

ПК-1	**Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.**	лжен знать: простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования; Должен уметь: строить простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, применять современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования; Должен владеть: навыками самостоятельной работы на компьютере и первичными навыками компьютерного моделирования процессов приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, с использованием универсальных пакетов прикладных математических программ.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает на уровне представления цели и задачи электроники и наноэлектроники, терминологию, соответствующий физико-математический аппарат, применяемый к решению задач профессиональной	Умеет использовать соответствующий задаче физико-математический аппарат– знания на уровне начального анализа: решать системы двух и трёх линейных уравнений, решать неравенства, строить графики элементарных	Владеет способностью анализировать, обобщать, оценивать, сравнивать при решении прикладных задач, первичными навыками математического исследования прикладных задач,

Согласована на портале № 8052

	деятельности.	функций и описывать плоские области, оперировать с элементарными функциями, с комплексными переменными, применять производные к исследованию функций, в будущей профессиональной деятельности	навыком доведения решения задачи до практически приемлемого результата – числа, графика, точного качественного вывода.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические занятия; • Групповые консультации; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Тест; • Выполнение домашнего задания; • Реферат; • Интеллект-карта • Зачет	• Тест; • Оформление домашнего задания; • Интеллект-карта • Зачет	• Ответ на практическом занятии; • Выполнение домашнего задания; • Тест; • Интеллект-карта; • Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 8052

	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• *демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;* • *демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению задачи;* • *математически обосновывает выбор метода и план решения задачи.*	• *свободно ориентируется в научных и математических источниках информации;* • *правильно выполняет рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;* • *строит математические модели;* • *находит оптимальные пути решения поставленных задач;* • *разрабатывает алгоритм решения задач.*	•*понятиями, идеями, методами соответствующего физико-математического аппарата с целью выявления проблемной ситуации;* •*владеет умением выбора информации из различных источников с целью обоснования метода решения математических задач;* •*умеет четко формулировать результаты решения задач исследования с указанием их теоретического и практического значения;*

Согласована на портале № 8052

Хорошо (базовый уровень)	• *допускает небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;* • *строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию;* • *применяет в ответе общепринятую в науке знаково-символьную систему условных обозначений;* • *аргументирует выбор метода решения задачи*	• *применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;* • *умеет корректно выражать и аргументиро-ванно обосновывать математичес-кую информацию*	• *владеет разными способами представления информации (аналитическое, графическое)* • *критически осмысливает полученные знания;*
Удовлетворитель но (пороговый уровень)	• *содержание излагает фрагментарно, не всегда последовательно;* • *показывает общее понимание вопроса;* • *знает основные методы решения типовых задач*	• *умеет работать со справочной литературой, но поиск информации проведен неглубоко и неполно;* • *умеет представлять результаты своей работы;*	• *допускает ошибки в математической терминологии, чертежах, выкладках, но исправляет после наводящих вопросов преподавателя* • *владеет навыками решения типовых математических задач*

2 **Компетенция ПК-1**

ПК-1: Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Согласована на портале № 8052

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает на уровне представления современные задачи исследования в области электроники и наноэлектроники, терминологию, простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования.	меет строить простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, применять современное программное и информационное обеспечение процессов математического моделирования.	Владеет первичными навыками математического исследования и компьютерного моделирования прикладных задач, способностью анализировать, обобщать, оценивать правдоподобность числового ответа, сравнивать, производить вычисления и представлять числовые и графические результаты решения математических задач при помощи стандартных программных средств.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации	• Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические занятия; • Групповые консультации; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Тест; • Выполнение домашнего задания; • Реферат; • Интеллект-карта • Зачет	• Тест; • Оформление домашнего задания; • Интеллект-карта; • Реферат; • Зачет	• Ответ на практическом занятии; • Выполнение домашнего задания; • Тест; • Интеллект-карта; • Зачет

Согласована на портале № 8052

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• *демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;* • *демонстрирует способность к*	• *свободно ориентируется в научных и математических источниках информации;* • *правильно выполняет рисунки,*	•*понятиями, идеями, методами, связанными с математическим исследованием и компьютерным моделированием задач*

Согласована на портале № 8052

	анализу и сопоставлению различных подходов к решению задачи; • *математически обосновывает выбор метода и план решения задачи;* • *цель и этапы математичес-кого моделирования;* • *современное программное и информационное обеспечение процессов математичес-кого моделирования*	*чертежи, графики, сопутствующие решению;* • *строит математические модели;* • *разрабатывает алгоритм* • *решения задач;* • *решение математической задачи проводит с помощью современного программного обеспечения.* *.*	*исследования в области электроники и наноэлектроники;* •*владеет умением выбора информации из различных источников с целью обоснования метода решения задач исследования в области электроники и наноэлектроники;* •*умеет четко формулировать результаты решения задач исследования с указанием их теоретического и практического значения;*

Согласована на портале № 8052

Хорошо (базовый уровень)	• *допускает небольшие пробелы, не исказившее математическое и научное содержание ответа;* • *строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию;* • *применяет в ответе общепринятую в науке знаково-символьную систему условных обозначений;* • *аргументирует выбор метода решения задачи.*	• *применяет методы решения задач при моделировании приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;* • *умеет корректно выражать и аргументиро-ванно обосновывать математичес-кую информацию.*	• *владеет разными способами представления информации (аналитическое, графическое)* • *критически осмысливает полученные знания.*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• *содержание излагает фрагментарно, не всегда последовательно;* • *показывает общее понимание вопроса;* • *знает основные методы решения типовых задач*	• *умеет работать со справочной литературой, но поиск информации проведен неглубоко и неполно;* • *умеет представлять результаты своей работы;*	• *допускает ошибки в математической терминологии, чертежах, выкладках, но исправляет после наводящих вопросов преподавателя* • *владеет навыками решения типовых математических задач*

Согласована на портале № 8052

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

Тест:

1. Графики и свойства элементарных функций.
2. Основы векторной алгебры.
3. Комплексные числа.
4. Производная.

Пример теста на тему «Графики и свойства элементарных функций»

1. Запишите функциональную зависимость силы $\boldsymbol{F}$ взаимодействия двух электрических зарядов $\boldsymbol{e_1}$ и $\boldsymbol{e_2}$ от величины $\boldsymbol{r}$ расстояния между ними.
2. Изобразите область на плоскости *xOy*, опишите область в декартовых координатах
$$D: \begin{cases} y = x, \\ y = 2x, \\ x = 2. \end{cases}$$
3. Изобразите область на плоскости *xOy,* перейдите к полярным координатам, опишите область в полярных координатах
$$D: \begin{cases} x^2 + y^2 = 4x \\ x^2 + y^2 = 4y \end{cases}$$

Пример теста на тему «Основы векторной алгебры»

1. Найти равнодействующую двух сил F_1 и F_2, модули которых равны $|F_1| = 5$, $|F_2| = 7$, угол между ними $\theta = 60°$. Определить также углы α и β, образуемые равнодействующей с силами F_1 и F_2.
2. Дана сила $\boldsymbol{F}$*= (3, 4, –2)* и точка ее приложения А(2;–1; 3). Найти момент силы относительно начала координат и углы, составляемые им с координатными осями.
3. Сила $\boldsymbol{F}$ =(5,−3, 9),приложена к точке A(3;4;−6). Вычислите работу силы $\boldsymbol{F}$ в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку B (2;6;5).

*Пример теста на тему «*Комплексные числа*»*

1. Найдите $\mathrm{Im}\left((2+3i)(4+5i)\right)$.
2. Запишите комплексное число $z = 4 - 2 \cdot i$ в показательной форме.
3. Решите уравнение $z^2 + 4z + 8 = 0$. Корни уравнения запишите в алгебраической форме.
4. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = \dot{3} - 4J$. Напишите уравнение тока.

*Пример теста на тему «*Производная*»*

1. Запишите таблицу производных
2. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с $t_0=0$, задано законом $Q(t) = 1 + 3t + t^2$. Найдите силу тока в конце второй секунды.

Согласована на портале № 8052

3. Найдите производную функции

1) $y = \frac{e^{2x}}{4x}$

2) $f(x) = 4\operatorname{ctg}^2 x + 8\ln\sin x$

3) $f(x) = 3^{ctg\frac{1}{x}}$

Контрольная работа: не предусмотрено

Коллоквиум: не предусмотрено

Реферат:

Темы рефератов

1. Этапы развития электроники от микро- до нано.
2. Кремний — материал наноэлектроники.
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 наноэлектроника.
11. Элементы и приборы наноэлектроники.
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.

Критерии оценивания:

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 электронных баз данных Google.
2. Процедура защиты реферата: оценка текста преподавателем.

Критерии оценивания:

Согласована на портале № 8052

- 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;
- 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

Темы лабораторных работ: не предусмотрено

Выполнение домашнего задания:

1. Понятие функции. Область определения. Область значений. Понятие функциональной зависимости в математике и физике.
2. Элементарное исследование функций.
3. Простейшие функции. Графическое изображение функции. При выполнении задания использовать пакет Mathcad или Advanced Grapher.
4. Полярная система координат. Применение полярной системы координат. Графическое изображение функции. При выполнении задания использовать пакет Mathcad или Advanced Grapher.
5. Векторная алгебра. Некоторые физические приложения векторной алгебры. При выполнении задания использовать пакет Mathcad.
6. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. При выполнении задания использовать пакет Mathcad.
7. Извлечение корня из комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень. Применение комплексных чисел в электротехнике. При выполнении задания использовать пакет Mathcad.

Согласована на портале № 8052

8. Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного. Понятие дифференциала функции.
9. Производная. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной. При выполнении задания использовать пакет Mathcad или Advanced Grapher.

Темы для самостоятельной работы:

1. Линейные, квадратичные и дробно-линейные функции. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих модули.
2. Уравнения и неравенства, содержащие показательные функции Уравнения и неравенства, содержащие логарифмические функции. Основные формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения.
3. Тензоры и их приложения.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения.
5. Формулы Эйлера. Основные трансцендентные функции. Формула Муавра.
6. Интервалы монотонности функции. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба.
7. Аналитическое исследование функции и построение графика функции при помощи математического пакета Mathcad или Advanced Grapher.

Темы курсового проекта: не предусмотрено

Интеллект-карты: выполняются по любой теме из списка вопросов к зачету, перечисленных ниже.

Вопросы к зачету:

1. Математическая модель. Основные этапы математического моделирования. Привести примеры стандартных программных средств компьютерного моделирования.
2. Функциональная зависимость. Понятие функциональной зависимости в математике и физике.
3. Задачи, стоящие перед исследователем. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции. Привести примеры стандартных программных средств их компьютерного моделирования.
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. Парабола. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
9. Обратная функция. Графики взаимообратных функций. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
10. Гиперболические функции. Применение в прикладных задачах.
11. Параметрическое задание линий. Применение параметрических линий в прикладных задачах.
12. Векторы. Линейные действия над векторами. Привести примеры физических приложений векторной алгебры.
13. Комплексные числа и действия над ними. Привести примеры применения в прикладных задачах.

Согласована на портале № 8052

14. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Привести примеры применения в прикладных задачах.
15. Возведение комплексного числа в степень.
16. Извлечение корня из комплексного числа.
17. Применение комплексных чисел в электротехнике. Привести примеры стандартных программных средств компьютерного моделирования.
18. Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного. Привести примеры применения производной в прикладных задачах.
19. Понятие дифференциала функции. Привести примеры применения дифференциала в прикладных задачах.
20. Приложения производной к исследованию функции. Привести примеры стандартных программных средств компьютерного моделирования прикладных задач электроники и наноэлектроники.
21. Физические и геометрические приложения производной.

Примеры билетов для зачета

БИЛЕТ 1

1. Понятие функциональной зависимости в математике и физике. Примеры функциональных зависимостей.
2. Изобразите область на плоскости *xOy*, опишите область в декартовых координатах
$$D:\begin{cases} y = -x + 1, \\ y = 0, \\ x = 0. \end{cases}$$
3. Найдите $\mathrm{Im}\left(i^{23} - i^{17} + i^{28} + i^{42}\right)$
4. Найдите производную функции
   1) $f(x) = \dfrac{5^x}{\cos x}$
   2) $f(x) = e^{\sqrt{1+x}}$
   3) $f(x) = \cos 2x - 2\sin x + \cos^3 x$

БИЛЕТ 2

1. Применение комплексных чисел в электротехнике.
2. Изобразите область на плоскости *xOy*, перейдите к полярным координатам, опишите область в полярных координатах
$$D:\begin{cases} x^2 + y^2 = 4x \\ x^2 + y^2 = 8x \end{cases}$$
3. Запишите комплексное число $z = -\sqrt{3} - i$ в показательной форме.
4. Найдите производную функции
   1) $f(x) = \left(2 + \sqrt{x}\right) \cdot \left(3 - \sqrt[3]{x}\right)$
   2) $f(x) = \frac{1}{2}\mathrm{tg}^2 3x$
   3) $y(x) = \sqrt[3]{x^3 + 7x}$

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Согласована на портале № 8052

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.
4. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
5. Интеллект-карта: технология изображения информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лугина Н.Э. – 2012. – 21с. — Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=179
6. Прикладная информатика: Методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 210100.62 – "Электроника и наноэлектроника" / Шандаров Е. С. – 2013. – 14 с. – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/4076

4.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика для начинающих физиков и техников [Текст]: научное издание / Я. Б. Зельдович, И. М. Яглом; (М.), Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау. – М.: [б. и.], 1982. – 510 с. (1 экз.)
2. Элементы прикладной математики: Учебное пособие / Я. Б. Зельдович, А. Д. Мышкис. – 4-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2002. – 592 с. (5 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
4. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.

Тестовые задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон Я. С. – 2011. – 52 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2277

Согласована на портале № 8052

2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
3. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688 — Загл. с экрана.
4. Антонов В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701 — Загл. с экрана.

Программное обеспечение

Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.); Mathcad; Advanced Grapher; ConceptDraw Mind Map 8 http://www.conceptdraw.com/ ; OpenOffice

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры;
- Базы данных: http://lib.tusur.ru/category/bd/
- Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/
- Электронно-библиотечная система «Лань», доступ по IP-адресам ТУСУРа, адрес для работы: http://e.lanbook.com/
- Поисковые системы Google, Yandex

Согласована на портале № 8052