

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора —
проректора по учебной работе
 С.И. Ивасин
 2022 г.
Регистрационный №11.03.22/63

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование специальности)

квалификация
разработчик веб и мультимедийных приложений

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ЕН.01) среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 31 января 2022 г., протокол № 3.

Составитель:

Преподаватель



(подпись) Н.В. Калинина

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР



(подпись) Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)

09 февраля 2022 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:



(подпись) к.ф.-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

16 февраля 2022 г., протокол № 4

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ



(подпись) Н.В. Калинина

СОГЛАСОВАНО

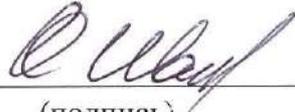
Директор колледжа СПб ГУТ



(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД



(подпись) С.И. Ивасин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «**Элементы высшей математики**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 09.02.07 Информационные системы и программирование.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «**Элементы высшей математики**» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу. Освоение дисциплины «**Элементы высшей математики**» способствует формированию у обучающихся общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5,	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем образовательной программы	124
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	102
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	28
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
Самостоятельная работа	22
в том числе:	
при изучении дисциплины	14
при подготовке к экзамену	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел				
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 5	
	1	Определение комплексного числа 1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. 2. Алгебраическая форма комплексного числа. 3. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.		2
	2	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 1. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа 2. Тригонометрическая форма комплексного числа 3. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.		2
	Практические занятия:			2
	1	Действия над комплексными числами.		
Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач при помощи комплексных чисел, работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2		
Раздел 2. Математический анализ				
Тема 2.1. Теория	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 5	

пределов	1	Занятие №4. Последовательности и их пределы. 1. Числовые последовательности. 2. Предел функции. Односторонние пределы, классификация точек разрыва 3. Свойства пределов	2	
	2	Занятие №5. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 1. Предел функции непрерывного аргумента. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции 3. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей	2	
	Практические занятия:		2	
	2	Техника вычисления пределов		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Понятие производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной. 1. Определение производной. Дифференциал функции. 2. Геометрический смысл производной. 3. Физический смысл производной и дифференциала	2	
	2	Производные и дифференциалы высших порядков 1. Производная 2-го порядка. Дифференциал 2-го порядка 2. Производная 3-го порядка. Дифференциал 3-го порядка 3. Производная n-го порядка. Дифференциал n-го порядка	2	
	3	Исследование функций с помощью первой и второй производной. Построение графиков. 1. Полное исследование функции. 2. Построение графиков	2	
	Практические занятия:		4	
	3	Техника дифференцирования функций.		
	4	Вычисление производных высших порядков		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Исследование и построение графиков функции (по вариантам). Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.		2	
Тема 2.3. Интегральное исчисление функции одной	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Неопределённый и определенный интегралы. Свойства интегралов. 1. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого	2	

действительной переменной		интеграла. Таблица неопределенных интегралов. 2. Понятие определенного интеграла. Основные свойства. Геометрический смысл определенного интеграла.		
	2	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов 1. Применение интегрирование для вычисления площадей. Площадь в прямоугольных координатах. 2. Вычисление длины дуги кривой с помощью определённого интеграла. Длина дуги в прямоугольных координатах.	2	
	3	Несобственные интегралы. 1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования 2. Интегралы от разрывных функций/ Сходимость несобственных интегралов от разрывных функций. 3. Примеры вычисления интегралов от разрывных функций.	2	
	Практические занятия:			
	5	Способы вычисления неопределенных интегралов (Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле).	2	
	6	Способы вычисления определенных интегралов (Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий		2	
Тема 2.4.	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Полный дифференциал функции нескольких переменных	2	
	2	Частные производные 1. Дифференцируемость функции нескольких переменных 2. Частные производные	2	
	3	Производные и дифференциалы высших порядков. 1. Производная 2-го порядка. Производная 3-го порядка. 2. Производная n-го порядка. 3. Дифференциалы высших порядков	2	
	Практические занятия:			
	7	Операции дифференцирования с функциями нескольких переменных	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с		2	

	помощью производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.			
Тема 2.5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Двойные интегралы и их свойства 1. Понятие двойного интеграла. 2. Определение двойного интеграла 3. Основные свойства двойного интеграла	2	
	2	Повторные интегралы. 1. Повторные интегралы 2. Вычисление площади плоской области. 3. Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.	2	
	3	Приложения двойных интегралов. 1. Вычисление площади поверхности. 2. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	Практические занятия:		2	
	8	Вычисления двойных интегралов. Вычисление площади поверхности. Механические приложения двойного интеграла.	2	
Самостоятельная работа обучающихся Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2		
Тема 2.6. Теория рядов	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов. 1. Определение числового ряда. Свойства рядов Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда 2. Необходимый признак сходимости ряда. 3. Достаточные признаки сходимости ряда	2	
	2	Функциональные последовательности и ряды. 1. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. 2. Степенные ряды. 3. Теорема Абеля. Интервал сходимости	2	
	3	Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 1. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям 3. Исследование сходимости рядов	2	
	Практические занятия:		2	

	9	Исследование сходимости числовых рядов.		
		Самостоятельная работа обучающихся Применение рядов Фурье в электротехнике. Приближенные вычисления с помощью ряда Маклорена. Работа по изучению конспектов, подготовка сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Тема 2.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения		Содержание учебного материала		
	1	Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. 1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. 2. Порядок дифференциального уравнения. 3. Общее и частное решение дифференциального уравнения.	2	ОК 1, ОК 5
	2	Дифференциальные уравнения n-го порядка. 1. Понятие о дифференциальном уравнении 2-го порядка. 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. 3. Дифференциальные уравнения т-го порядка	2	
		Практические занятия:		
	10	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Раздел 3. Элементы линейной алгебры				
Тема 3.1. Матрицы и определители		Содержание учебного материала		
	1	Матрицы и их свойства. 1. Основные понятия и определения 2. Виды матриц. 3. Действия над матрицами	2	ОК 1, ОК 5
	2	Определитель матрицы 1. Понятие об определителе. 2. Свойства определителей. 3. Миноры, алгебраические дополнения	2	
	3	Обратная матрица. Ранг матрицы. 1. Понятие обратной матрицы.	2	

		2. Вычисление обратной матрицы. 3. Нахождение ранга матрицы. 4. Решение матричных уравнений		
		Практические занятия:	2	
	11	Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы		
		Самостоятельная работа обучающихся Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий	2	
Тема 3.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Основные понятия системы линейных уравнений. 1. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Системы трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Произвольные системы уравнений.	2	
	2	Решение систем линейных уравнений методом Крамера 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Правило решения произвольной системы линейных уравнений	2	
	3	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Правило решения произвольной системы линейных уравнений	2	
		Практические занятия:	2	
	12	Решение систем линейных уравнений различными методами		
		Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.	2	
Раздел 4. Элементы аналитической геометрии				
Тема 4.1. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала			ОК 1, ОК 5
	1	Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. 1. Понятие вектора. Аналитическое задание вектора. 2. Линейные операции над векторами, их свойства	2	

	2	Нелинейные операции над векторами. 1. Вычисление скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. 3. Смешанное произведение векторов.	2	
	Практические занятия:		2	
	13	Приложения скалярного, векторного произведения векторов и смешанного произведения векторов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		1	
Тема 4.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала			
	1	Уравнения прямой на плоскости. 1. Общее уравнение прямой. 2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. 3. Уравнения прямых, проходящих через заданную точку с заданными направляющим и нормальным векторами.	2	OK 1, OK 5
	2	Взаимное расположение двух прямых. 1. Угол между прямыми. 2. Перпендикулярные прямые. 3. Расстояние от точки до прямой.	2	
	3	Кривые второго порядка. 1. Линии второго порядка на плоскости. 2. Окружность. Эллипс. 3. Гипербола. Парабола	2	
	Практические занятия:		2	
	14	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение геометрических задач с использованием уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		1	
Самостоятельная работа при подготовке экзамена		8		
консультация		2		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		8		
Всего:		124		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения.

Аудиовизуальный комплекс для учебного процесса: видеопроектор PLC-XF70 - 1; экран моторизованный 300/400 MW; интерактивная доска ActivBoard+2; акустическая система линейный массив Bosch LBC 3210/00; компьютер оператора с выкатным ЖК-дисплеем; 17" (стойка); доска маркерная; калькуляторы – 13; рабочих мест – 130; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные издания и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики. В 2 т. Т.1: учебник для среднего профессионального образования/ В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>
2. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики. В 2 т. Т.2: учебник для среднего профессионального образования/ В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146>
3. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для среднего профессионального образования /Н.В.Богомолов. - Москва: Юрайт, 2020. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006>
4. Дадаян, А.А. Математика: учебник для для среднего профессионального образования/А.А.Дадаян. - 3-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214598>
5. Тычинская, Т.Я. Производная и её приложения: учебное пособие для среднего профессионального образования / Т.Я. Тычинская. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/981855>
6. Шипова, Л.И. Математика: учебное пособие для студ. учрежд. СПО / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. — Москва: ИНФРА-М, 2019.
7. Элементы линейной алгебры: учебник и практикум для среднего профессионального образования /под ред. Н.Ш.Кремера. – Москва: Юрайт, 2020. — URL: <https://urait.ru/bcode/450697>
8. Exponenta.ru: [сайт]. - URL: <http://www.exponenta.ru/>.
9. MATH24.ru. Математический анализ: [сайт]. - URL: <http://www.math24.ru/>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Березина, Н.А. Математика: учебное пособие для высших и средних учебных заведений/ Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - Москва: РИОР: Инфра-М, 2013.
2. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике: учебное пособие/Н.В.Богомолов. - 10-е изд. – Москва: Высшая школа, 2009.
3. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для среднего профессионального образования/С.Г.Григорьев, С.В.Иволгина. - Москва: Академия, 2014.
4. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для студентов учрежд. СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. – Москва: Академия, 2014.

5. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие для среднего профессионального образования /А.А. Дадаян. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018.
6. Майоровская, С. В. Элементы высшей математики: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Майоровская, О.Н. Поддубная, Л.В. Станишевская. - Минск: Выш. шк, 2010.
7. Расулов, К. М. Математика. Линейная алгебра: учебно-справочное пособие для среднего профессионального образования/ К.М. Расулов, С. А. Гомонов; под общ. ред. К. М. Расулова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021.
8. Шершнеv, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие/В.Г.Шершнеv. - Москва: ИНФРА-М, 2018.
9. Юхно, Н. С. Математика: учебник для студ. учреждений СПО / Н.С. Юхно. — Москва: ИНФРА-М, 2021.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование.... • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Защита реферата.... • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией... • Решение ситуационной задачи....

	<p>освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--