

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И АЛГОРИТМИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	А.Г. Горюнов
	О.В. Егорова

2020г.

1. Роль дисциплины «Основы программирования и алгоритмизации в области автоматизации» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы программирования и алгоритмизации в области автоматизации	1	ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.В4	Владеет основными методами работы с прикладными программными средствами
				ОПК(У)-2.У4	Умеет использовать численные методы для решения задач в области автоматизации физических установок
				ОПК(У)-2.34	Знает типовые численные методы и алгоритмы их реализации
		ОПК(У)-3	Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-3.В2	Владеет инструментальными средствами оформления результатов с использованием средств вычислительной техники и офисных технологий
				ОПК(У)-3.У2	Умеет использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.32	Знает основные синтаксические конструкции языка Си
		ПК(У)-23	Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения	ПК(У)-23.В2	Владеет способами проверки правильности и оценки эффективности разработанных алгоритмов и программ
				ПК(У)-23.У2	Умеет программировать на языке С
				ПК(У)-23.32	Знает способы представления алгоритмов и программ

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Уметь составлять алгоритмы и программы на языке Си	ОПК(У)-3, ПК(У)-23	Раздел 1. Вводная часть Раздел 2. Основы программирования на языке Си Раздел 3. Основы алгоритмизации и структуры данных Раздел 4. Численные методы и алгоритмы	Защита отчета по лабораторной работе Тестирование Контрольная работа Экзамен
РД-2	Знать и уметь применять численные методы для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	ОПК(У)-2	Раздел 4. Численные методы и алгоритмы	Тестирование Защита отчета по лабораторной работе

				Задание для совместной работы Коллоквиум Экзамен
РД-3	Владеть способами проверки правильности и оценки эффективности разработанных алгоритмов и программ	ОПК(У)-3	Раздел 3. Основы алгоритмизации и структуры данных	Тестирование Контрольная работа Защита отчета по лабораторной работе Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Тема 1: Основы программирования на языке Си Вопросы: Какое значение запишется в переменную a в результате выполнения следующего программного кода: <pre>int b = 6, a; a = b << 2; // a = ?</pre> Ответ: В результате выполнения следующего программного кода <pre>int B[] = {1, 2, 3}; int *p = B; printf ("%d ", *{++p});</pre> на экран будет выведено число: Выберите один ответ: ☐ а. 3. ☐ б. результат не определен ☐ с. 1 ☐ д. 2 Чем метод Зейделя отличается от метода простых итераций? Выберите один ответ: ☐ а. условиями сходимости итерационного процесса ☐ б. условиями окончания поиска решений ☐ с. использует приближения к решениям, найденные на текущей итерации ☐ д. использует приближения к решениям, найденные на предыдущей итерации

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Тема 2: Основы алгоритмизации и структуры данных Вопросы: Количество ячеек памяти, требуемое для выполнения алгоритма в зависимости от параметра (n), характеризующего размер входных данных называется Ответ: Пространственная теоретическая эффективность оценивается в: Выберите один ответ: ☐ а. байтах ☐ б. количества ячеек памяти ☐ в. битах ☐ г. машинных словах

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Какими способами записаны представленные ниже алгоритмы? <pre> if (a > b) b = a; else b = b/2; </pre> Перетащите ответ сюда запись в виде блок-схемы запись на языке программирования словесно-формульная запись запись на псевдокоде сравнить число a с числом b если число a больше b b сделать равным a в противном случае b уменьшить в 2 раза Перетащите ответ сюда <pre> начало ↓ {a > b} / \ да нет ↓ ↓ b=a b=b/2 ↓ ↓ конец </pre> Перетащите ответ сюда <pre> если a > b b = a иначе b = b/2 </pre> Перетащите ответ сюда
		Тема 3: Численные методы и алгоритмы Вопросы:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Сопоставьте название метода расчета алгебраических уравнений с используемым в нем выражением для расчета приближения к корню. Модифицированный метод Ньютона Перетащите ответ сюда Метод Ньютона Перетащите ответ сюда Метод хорд Перетащите ответ сюда Метод секущих Перетащите ответ сюда $x = a - \frac{b-a}{f(b)-f(a)} \cdot f(a)$ $x_{k+1} = x_k - f(x_k) / f'(x_k)$ $x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} \cdot f(x_k)$ $x_{k+1} = x_k - f(x_k) / f'(x_k)$ К прямым численным методам решения СЛАУ относятся: Выберите один ответ: ☐ а. Метод Зейделя ☐ б. Метод простых итераций ☐ в. Метод половинного деления ☐ г. Метод Гаусса ☐ д. Метод Ньютона
2.	Контрольная работа	Весь перечень тестовых заданий представлен по ссылке: http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1491. Тема 1: Основы программирования на языке Си Задания: Вариант 1 Написать программу на языке Си, решающую ниже сформулированную задачу: в действительном одномерном массиве максимальной размерности 100 найти максимальный элемент среди нечетных элементов. Вывести в файл и на экран значение этого элемента, его номер и исходный массив. Ввод массива в ЭВМ организовать с клавиатуры, при вводе учесть возможность ввода массива меньшей размерности. Процедуру поиска оформить в виде функции пользователя и вызвать ее в главной функции. Вариант 2

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Написать программу на языке Си, решающую ниже сформулированную задачу: в целом одномерном массиве максимальной размерности 200 найти минимальный элемент среди четных элементов. Вывести в файл и на экран значение этого элемента, его номер и исходный массив. Ввод массива в ЭВМ организовать с клавиатуры, при вводе учесть возможность ввода массива меньшей размерности. Процедуру поиска оформить в виде функции пользователя и вызвать ее в главной функции. Вариант 3 Написать программу на языке Си, решающую ниже сформулированную задачу: в действительном одномерном массиве максимальной размерности 100 найти минимальный элемент среди отрицательных элементов. Вывести в файл и на экран значение этого элемента, его номер и исходный массив. Ввод массива в ЭВМ организовать с клавиатуры, при вводе учесть возможность ввода массива меньшей размерности. Процедуру поиска оформить в виде функции пользователя и вызвать ее в главной функции. Тема 3: Численные методы и алгоритмы Вопросы: Вариант 1 1. Описать метод хорд, используемый для решения алгебраических и трансцендентных уравнений (постановка задачи, графическая иллюстрация хода решения, вывод рекуррентного соотношения для расчета приближения к корню, критерии окончания процедуры поиска корня). 2. Понятие аппроксимации функции. Какая априорная информация требуется для решения задачи аппроксимации? Приведите примеры классов функций, используемых в качестве восстанавливающих. 3. Опишите методы Монте-Карло, используемые для решения определенного интеграла. Вариант 2 1. Описать метод дихотомии (половинного деления), используемый для решения алгебраических и трансцендентных уравнений (постановка задачи, графическая иллюстрация хода решения, вывод рекуррентного соотношения для расчета приближения к корню, критерии окончания процедуры поиска корня). 2. Какие методы решения СЛАУ называют прямыми, а какие итерационными. Достоинства и недостатки данных методов. 3. Опишите метод трапеций, используемый для решения определенного интеграла (постановка задачи, графическая иллюстрация метода, вывод рекуррентного соотношения для расчета интеграла). Вариант 3 1. Описать метод Ньютона (и его модификацию), используемый для решения алгебраических и трансцендентных уравнений (постановка задачи, графическая иллюстрация хода решения, вывод рекуррентного соотношения для расчета приближения к корню, критерии окончания процедуры поиска

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		корня). 2. Понятие корректности записи СЛАУ. Как осуществляется ее проверка? 3. Опишите метод средних прямоугольников, используемый для решения определенного интеграла (постановка задачи, графическая иллюстрация метода, вывод рекуррентного соотношения для расчета интеграла).
3.	Коллоквиум	Тема 2: Основы алгоритмизации и структуры данных Задания: Билет 1 1. Понятие алгоритма, алгоритмизации. Какие задачи решаются в процессе алгоритмизации? Понятие команды и системы команд алгоритма (2 балла). 2. Основные классы асимптотической сложности (эффективности) алгоритмов (2 балла). 3. Алгоритмы с упорядоченными массивами (понятие упорядоченного массива, алгоритм слияния двух упорядоченных массивов (к какому классу относится, постановка задачи, реализация в виде блок-схемы, примеры работы алгоритма приводить не нужно)) (2 балла). 4. Для алгоритма, реализующего удаление повторяющихся элементов из упорядоченного массива (4 балла): 4.1 Аналитически проверить правильность (доказать завершимость алгоритма и истинность постуловия); 4.2 Получить: - функции трудоемкости в лучшем и худшем случаях; - O, Ω, Θ - оценки порядка роста полученной функции трудоемкости для худшего случая. Реализация алгоритма на языке Си: <pre> m = 0; C[0] = A[0]; for (i = 1; i < n ; i = i + 1) if (C[m] < A[i]) { m = m + 1; C[m] = A[i]; } </pre> Билет 2 1. Свойства алгоритма (каждое пояснить) (2 балла). 2. Связь эффективности алгоритма с размером входных данных. С помощью каких функций описывают временную и пространственную эффективности алгоритмов? (2 балла)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Алгоритм удаления повторяющихся элементов из упорядоченного массива (к какому классу относится, постановка задачи, реализация в виде блок-схемы, пример работы алгоритма не нужно) (2 балла). 4. Для алгоритма, реализующего слияние двух упорядоченных массивов (4 балла): 4.1 Аналитически проверить правильность (доказать завершенность алгоритма и истинность постуловия); 4.2 Получить: - функции трудоемкости в лучшем и худшем случаях; - O, Ω, Θ - оценки порядка роста полученной функции трудоемкости для худшего случая. Реализация алгоритма на языке Си: <pre>i1 = 0; i2 = 0; for (i = 0; i < n1+n2 ; i = i +1) if (i1 > n1){C[i]=B[i2]; i2=i2+1;} else if (i2 > n2) {C[i]=A[i1]; i1=i1+1;} else if (A[i1]<=B[i2]) {C[i]=A[i1]; i1=i1+1;} else {C[i]=B[i2]; i2=i2+1;}</pre>
4.	Задание для совместной работы	Задание выполняется в электронной среде Moodle. Тема задания: «Оценка правильности и эффективности алгоритмов». Цель задания: освоение методов проверки правильности и оценки временной эффективности разработанных алгоритмов. Результаты обучения при качественном выполнении задания: - приобретение навыков тестирования алгоритмов методами черного и белого ящиков; - освоение аналитических способов доказательства правильности алгоритмов; - приобретение навыков получения функций трудоемкости и проведения асимптотического анализа временной эффективности алгоритмов. Задание: 1) Изучите презентацию лекции по теме "Оценка правильности и эффективности алгоритмов" и дополнительные материалы, приложенные к данной лекции. 2) Для алгоритма, разработанного в рамках выполнения лабораторной работы № 3 «Разработка программы нахождения максимального или минимального элемента в массиве»: - провести тестирование алгоритма методами черного и белого ящиков; - провести теоретическое доказательство правильности алгоритма с использованием наиболее подходящих аналитических методов (перечисления вариантов, индукции, и т.п.); - получить функцию трудоемкости для лучшего и худшего случаев;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		- провести асимптотический анализ временной эффективности алгоритма (оценить порядок роста функции трудоемкости при бесконечно большом размере входных данных) в O, Ω, Θ-обозначениях. Определить класс сложности анализируемого алгоритма в O-обозначении. 3) Загрузить результаты выполнения задания, оформленные в виде отчета (объем файла не должен превышать 100 Мбайт). Отчет должен содержать следующие пункты: - Титульный лист; - Задание (формулировки задания для совместной работы и по лабораторной работе №3 в соответствии с выполняемым вариантом); - Алгоритм решения задания лабораторной работы №3 (в виде текста программы на языке Си); - Результаты тестирования алгоритма методом черного ящика; - Результаты тестирования алгоритма методом белого ящика; - Результаты аналитического доказательства правильности алгоритма; - Функция трудоемкости алгоритма; - Результаты асимптотического анализа временной эффективности алгоритма; - Выводы. Требования к оформлению отчета: <i>Параметры форматирования текста:</i> - оформляется в редакторе MS Word 2003 и выше. - размер страницы - А4, ориентация - книжная. - поля: правое -1 см., левое - 3 см., верхнее и нижнее - 2 см. - шрифт: TimesNewRoman, размер -12 - интервал: 1.5 - абзацный отступ - 1 см. - выравнивание: по ширине. <i>Требования к заголовкам:</i> - заголовки всех уровней выделяются жирным без применения нумерации; - отделяются от основного текста пустой строкой с верху и снизу; - выравнивание: по ширине. <i>Требования к оформлению титульного листа:</i> - оформляется как титульный лист отчета по лабораторной работе (см. файл Правила оформления отчета по лабораторной работе №3). <i>Требования к оформлению рисунков:</i> рисунок устанавливается по центру на новой строке, подпись к рисунку размещается под рисунком в виде: Рисунок номер рисунка – Название

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Критерии оценки: за данное задание Вы можете получить максимум 5 баллов. Оценка складывается из: - оценки за выполненное задание (по загруженному отчету) - максимум 3 балла; - оценки за рецензирование других работ - максимум 2 балла. Инструкции по выполнению задания: - для загрузки файла с отчетом по результатам проделанного задания необходимо щелкните левой кнопкой мыши по кнопке «добавить пример работы»; - для рецензирования работы другого студента необходимо в окне «примеры работ» выбрать доступную для оценки работу и щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «переоценить».
5.	Защита лабораторной работы	Вопросы: Для лабораторной работы №1: 1) Опишите основные этапы при решении задач на ЭВМ. 2) Что понимается под алгоритмом. 3) Приведите способы описания алгоритмов. 4) Кто является разработчиком языка СИ. 5) К какому типу языков программирования относят язык СИ в зависимости от способа преобразования программы в машинный язык, степени абстрагирования от архитектуры ЭВМ и технологии программирования. Для лабораторной работы №2: 1) Что понимается под константой, переменной, массивом. 2) Что понимают под символическим именем. 3) Что определяет тип данного. 4) Какие базовые типы данных предусмотрены в языке Си для хранения целых значений. В чем их отличие. 5) Какие базовые типы данных предусмотрены в языке Си для хранения вещественных значений. В чем их отличие. Для лабораторной работы №3: 1) Перечислите основные арифметические операции, которые предусмотрены в языке СИ. Распределите данные операции по убыванию приоритета их выполнения. 2) Перечислите основные логические операции, которые предусмотрены в языке Си. Распределите данные операции по убыванию приоритета их выполнения. 3) Какие действия организуют при помощи операторов управления. 4) На какие две группы можно разделить операторы управления. 5) Поясните логику работы оператора ветвления if. Для лабораторной работы №4:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) Что такое функция с точки зрения языка Си? 2) Что собою представляет оператор вызова или обращения к функции? 3) Что такое библиотечная и пользовательская функции? 4) В каких обычно файлах содержатся описания (прототипы) библиотечных функций, и с помощью какой директивы препроцессора можно включить эти файлы в текст программы? 5) В каком заголовочном файле содержатся прототипы функций, предназначенные для организации ввода/вывода данных? Для лабораторной работы №5: 1) Что такое функция с точки зрения языка Си? Какие задачи при программировании позволяют решить функции? 2) Приведите в общем виде оператор определения функции на языке Си с объяснением назначения каждого элемента. 3) Как выбирается тип функции? 4) Какими символами выделяется тело функции? 5) Приведите в общем виде оператор описания (прототип) функции. Для лабораторной работы №6: 1) Что означает понятие «сортировка». 2) Объясните метод обменной сортировки с выбором (метод пузырька). 3) Поясните суть метода Шелла. 4) В чем заключается метод сортировки выбором. 5) Сравните данные методы по времени сортировки. Для лабораторной работы №7: 1) Какие уравнения называют алгебраическими, а какие трансцендентными? Что такое корень уравнения? 2) Этапы численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 3) Опишите табличный способ отделения корней уравнения. 4) В каких случаях применяются численные методы для решения алгебраических и трансцендентных уравнений? 5) Объясните суть метода половинного деления. Приведите условие окончания вычислительной процедуры. Для лабораторной работы №8: 1) Какие системы алгебраических уравнений называют линейными? 2) В каких случаях применяют численные методы для решения СЛАУ? 3) Почему реализация метода Гаусса на ЭВМ дает решения с ошибкой, хотя метод Гаусса относят к группе точных? Как можно бы было уменьшить ошибку решения?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4) В чем отличие метода Зейделя от метода итераций? 5) Поясните процедуру прямого и обратного хода метода Гаусса. Для лабораторной работы №9: 1) Дайте понятие аппроксимации функции. В каких случаях прибегают к методам аппроксимации. 2) Раскройте сущность метода восстановления функции – интерполяция. 3) Какому условию должны удовлетворять интерполяционные полиномы? 4) Изобразите графически процедуру интерполирования функции. 5) Как должны соотноситься порядок интерполяционного полинома и число узлов интерполирования? Для лабораторной работы №10: 1) В каких случаях прибегают к численным методам расчета определенных интегралов? 2) Поясните общую суть методов численного интегрирования, использующих квадратурные формулы. 3) Какой порядок имеет степенные полиномы, с помощью которых аппроксимируют подынтегральную функцию в методах прямоугольников, трапеций и Симпсона? 4) Выведите формулу для расчета определенного интеграла методом правых, левых и средних прямоугольников. 5) Выведите формулу для расчета определенного интеграла методом трапеций.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: Тема 1 «Основы программирования на языке Си» 1 Принципы разработки и структура программы на языке Си. Понятие оператора и функции. 2 Простые типы данных языка Си (целые и плавающие). В каких формах хранятся данные целых и плавающих типов в памяти ЭВМ? 3 Понятие объекта, описания, определения и инициализации объекта. Оператор описания объекта. Область видимости и время жизни объекта. Классы памяти в языке Си. 4 Операции над данными в языке Си (присваивания, арифметические, над битами, отношения, логические, условия). 5 Операторы передачи управления: безусловные (goto) и условные (if, switch) языка Си. 6 Операторы организации циклов и continue, break языка Си. 7 Ввод/вывод данных в языке Си (понятие ввода-вывода, потока (или внутреннего файла), файловой структуры; функции открытия и закрытия потока; стандартные потоки ввода-вывода). 8 Функции вывода данных библиотеки libc (привести две три функции с описанием назначения и операторами описания). 9 Функции ввода данных библиотеки libc (привести две три функции с описанием назначения и операторами описания). 10 Указатели в языке СИ: понятие, оператор описания указателя, операции (* и &), арифметические

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		операции и операции отношения. Примеры использование указателей: динамические объекты (понятие, функции динамического выделения и освобождения памяти, определения размера выделенного участка памяти, примеры создания динамических объектов), оператор указания на произвольную ячейку памяти. 11 Массивы и указатели общее и различия. Динамические массивы. Массивы и указатели символьных строк. 12 Понятие функции пользователя языка СИ. Виды функций пользователя. Операторы определения, описания и вызова функции пользователя. Правила размещения данных операторов в тексте программы. 13 Понятие формальных и фактических параметров функции пользователя. Как они должны быть согласованы. Способы изменения переменных одной функции пользователя из других в языке СИ (с помощью указателей и ссылочных переменных). 14 Передача массивов и других функций в функцию пользователя. Рекурсивный вызов функции. Функции с переменным количеством параметров. 15 Перечисляемый тип данных (enum): для чего используется, операторы определения перечисляемого типа, привести примеры операторов определения перечисляемого типа и описания переменной определенным перечисляемым типом. 16 Структурный тип данных в языке СИ: понятие; операторы определения структурного типа, описания объекта структурного типа; способы обращения к элементам объекта структурного типа и указателя на структурный объект. Оператор описания нового (пользовательского) типа. 17 Битовые поля: оператор определения битового поля (вид, область действия, каких типов может быть), привести примеры определения структуры битовых полей. 18 Объединения: операторы определения объединения, описания объекта типа объединения; способы обращения к элементам объекта типа объединения и указателя на объект типа объединения. Оператор описания нового (пользовательского) типа. 19 Преобразование типов в языке СИ (явное и неявное). 20 Что такое препроцессор. Директивы препроцессора (include, define, error, условной компиляции) языка СИ. Тема 2 «Основы алгоритмизации и структуры данных» 1. Понятие алгоритма, алгоритмизации. Какие задачи решаются в процессе алгоритмизации? Понятие команды и системы команд алгоритма. 2. Свойства алгоритма (каждое пояснить). 3. Способы записи алгоритмов (каждый пояснить, указать достоинства и недостатки, привести примеры). 4. Что такое блок-схема алгоритма? Правила составления блок-схем. В каком ГОСТе данные правила регламентированы? 5. Типы алгоритмов (каждый пояснить, привести примеры). Указать особенности алгоритмов ветвления

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		и виды циклических алгоритмов. 6. Понятие структуры данных (общее, понятие физической и логической структур данных). Классификация структур данных. 7. Что такое тип данных? Что определяет тип данных? 8. Понятие переменной, массива, стека, очереди и дека. 9. Описать в общем процесс проверки правильности алгоритма путем пробного запуска на исполнение программной реализации алгоритма (с использованием ЭВМ). 10. Описать кратко метод черного ящика, используемый для тестирования алгоритмов. 11. Описать кратко метод белого ящика, используемый для тестирования алгоритмов. 12. Аналитические методы доказательства правильности алгоритмов (описать общую идею проверки, методы доказательства истинности постулов (охарактеризовать каждый)). 13. Виды эффективности (или трудоемкости) алгоритмов. Связь эффективности алгоритма с размером входных данных. С помощью каких функций описывают временную и пространственную эффективности алгоритмов? 14. Оценка эффективности алгоритмов в разных случаях (в лучшем, среднем и худшем случаях). Охарактеризовать каждый. Оценка трудоемкости основных операторов алгоритма в худшем случае. 15. Понятие порядка роста функций сложности алгоритмов. Какая из типовых функций сложности имеет наивысший порядок роста, какая наименьший? Асимптотический анализ эффективности алгоритмов (раскрыть сущность анализа, описать анализ в O, Ω (омега большое), Θ (тета большое) – обозначениях). 16. Свойства O, Ω (омега большое), Θ (тета большое) – асимптотических оценок эффективности алгоритмов. 17. Основные классы асимптотической сложности (эффективности) алгоритмов. 18. Однопроходные алгоритмы (понятие, как обычно осуществляется проверка правильности и оценка эффективности таких алгоритмов?). Алгоритмы, реализующие рекуррентные последовательности (понятие рекуррентной последовательности, обобщенный алгоритм, реализующий рекуррентную последовательность). 19. Алгоритм суммирования элементов числовой последовательности и вычисления полинома при заданном значении аргумента (к какому классу относится, постановка задачи, реализация на языке Си, примеры работы алгоритма приводить не нужно). 20. Алгоритмы с упорядоченными массивами (понятие упорядоченного массива, алгоритм слияния двух упорядоченных массивов (к какому классу относится, постановка задачи, реализация на языке Си, примеры работы алгоритма приводить не нужно)).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		21. Алгоритм удаления повторяющихся элементов из упорядоченного массива (к какому классу относится, постановка задачи, реализация на языке Си, примеры работы алгоритма приводить не нужно). 22. Алгоритмы поиска в одномерном массиве (постановка задачи поиска, возможные случаи). Описать алгоритм поиска в неупорядоченном одномерном массиве (постановка задачи, реализация на языке Си, оценка временной эффективности, аналитическое доказательство правильности алгоритма, примеры работы алгоритма приводить не нужно). 23. Алгоритм дихотомического поиска в упорядоченном массиве (постановка задачи, реализация на языке Си, оценка временной эффективности, аналитическое доказательство правильности алгоритма, примеры работы алгоритма приводить не нужно). 24. Алгоритм сортировки массива прямым включением (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, функции и оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). 25. Алгоритм сортировки массива прямым выбором (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, функции и оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). 26. Алгоритм сортировки массива методом пузырька (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, функции и оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). 27. Алгоритм сортировки массива методом Шелла (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). 28. Алгоритм быстрой сортировки массива (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). 29. Алгоритм сортировки массива слиянием (понятие сортировки массива, указать к какой группе относится, идея алгоритма, реализация на языке Си, оценки трудоемкости алгоритма в разных случаях). Тема 3 «Численные методы и алгоритмы» 1. Методы хорд, дихотомии, Ньютона (и его модификация), секущих, используемые для решения алгебраических и трансцендентных уравнений (постановка задачи, графическая иллюстрация хода решения, вывод рекуррентного соотношения для расчета приближения к корню, критерии окончания процедуры поиска корня). 2. Постановка задачи решения СЛАУ. Какие численные методы решения СЛАУ называют прямыми, а какие итерационными. Достоинства и недостатки данных методов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Понятие корректности записи СЛАУ. Как осуществляется ее проверка? 4. Методы Гаусса, простых итераций и Зейделя, используемые для решения СЛАУ. 5. Понятие аппроксимации функции. Какая априорная информация требуется для решения задачи аппроксимации? Приведите примеры классов функций, используемых в качестве восстанавливающих. 6. Интерполяция полиномом Лагранжа (постановка задачи, условия Лагранжа, понятие интерполяции в узком смысле, отличие интерполяции от экстраполяции, к чему сводится задача интерполяции). 7. Вывод интерполяционной формулы Лагранжа. 8. Понятие погрешности интерполирования. Оценка точности восстановления функции (исходя из оценки при каком соотношении количества узлов интерполяции и порядка восстанавливающего полинома достигается приемлемая точность?) 9. Метод наименьших квадратов, используемый для восстановления функциональных зависимостей. 10. Методы правых, левых, средних прямоугольников, трапеций и Симпсона, используемые для решения определенного интеграла (постановка задачи, графическая иллюстрация методов, вывод рекуррентных соотношения для расчета интеграла, оценка погрешности интегрирования). 11. Методы Монте-Карло, используемые для решения определенного интеграла.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование предполагает три варианта тестов текущего контроля из 25 в среднем вопросов по основным разделам дисциплины и теста итогового контроля, включающего 75 вопросов по всем разделам дисциплины, в среде Moodle. Время выполнения для тестов текущего контроля 20 минут, для теста итогового контроля – 60 минут. Каждый вопрос включает более 2-х ответов на поставленный вопрос, один из которых является правильным или несколько из которых являются правильными. Общая сумма баллов за все правильные ответы теста текущего контроля составляет 3 балла, теста итогового контроля – 4 балла.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа – письменное задание, выполняемое в условиях аудиторной работы для проверки умений применять полученные знания для решения конкретных задач определенного типа по разделу. Время выполнения в течении– 30 минут. Контрольная работа предполагает наличие определенных ответов. При оценке определяется полнота изложения материала, качество, четкость и последовательность изложения мыслей.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале.
3.	Коллоквиум	Коллоквиум – письменное задание, выполняемое в условиях аудиторной работы для проверки умений применять полученные знания для решения конкретных задач определенного типа по разделу дисциплины. Время выполнения в течении – 90 минут. Коллоквиум предполагает наличие определенных ответов на теоретические вопросы и решений заданных задач. При оценке определяется полнота изложения теоретического материала, качество, четкость и последовательность изложения мыслей, а также правильность решения задач. Коллоквиум оценивается по десятибалльной шкале.
4.	Защита лабораторной работы	Защита выполненной лабораторной работы осуществляется в устной форме. Преподаватель проводит оценивание на основании письменного отчета по лабораторной работе, а также ответов на заданные вопросы. По результатам защиты студент получает баллы, которые складываются их составляющих: – выполнение индивидуального задания по лабораторной работе в полном объеме; – четкость и техническая правильность оформления отчета; – уровень подготовки при защите, т.е. успешные ответы на заданные вопросы; – срок сдачи отчета.
5.	Задание для совместной работы	За данное задание студент можете получить максимум 15 баллов. Оценка складывается из: - оценки за выполненное задание (по загруженному отчету) - максимум 9 баллов; - оценки за рецензирование других работ - максимум 6 баллов. <u>На этапе рецензирования других работ студент оценивает работы других студентов:</u> - рецензирование с кратким отзывом - 3 балла; - рецензирование с обоснованием поставленной оценки (по каждому критерию) - 6 баллов. <u>Критерии оценки работ (по загруженным отчетам):</u> - соответствие отчета требованиям оформления – 2; - стиль изложения (лаконичность и понятность) – 2; - полнота и степень правильности выполнения пункта 2 задания (полнота результатов анализа (все ли пункты проделаны), правильное использование методик анализа, правильность полученных результатов) – 5; - формулировка выводов (полнота и логичность изложения) – 3; Максимальная оценка, которую студент можете дать работе другого студента – 9 баллов (вычисляется по формуле: $3 \cdot (\text{сумма баллов по всем критериям}) / 4$).
6.	Экзамен	Экзамен по дисциплине проводится по расписанию сессии в письменной форме по билетам. Билет содержит 3 теоретических вопроса и одно практическое задание. Время выполнения 2 часа.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Требование к экзамену – дать развернутые ответы на поставленные вопросы в билете и написать программу на языке Си, решающую практическое задание. По завершению письменного экзамена преподаватель проводит собеседование с каждым студентом. Проверка способности студента осуществляется на основании ответов на билет и заданных дополнительных вопросов. Преподаватель оценивает ответы на вопросы билета в соответствии с критериями в п.3. (Шкала для оценочных мероприятий экзамена). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Основы программирования и алгоритмизации в области автоматизации»</i> по направлению <i>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</i>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	-	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	40	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	72	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	72	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	144	час.
	F	0 - 54 баллов			4	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно/ незачтено						

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Уметь составлять алгоритмы и программы на языке Си
РД2	Знать и уметь применять численные методы для решения прикладных задач в профессиональной деятельности
РД3	Владеть способами проверки правильности и оценки эффективности разработанных алгоритмов и программ

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			50
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	10	30
ТК2	Контрольная работа	2	10
ТК3	Коллоквиум	1	10
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
			30
ЭР1	Лекция/тест	2	2
ЭР2	Задание для совместной работы	1	15
ЭР3	Тест	4	13
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Доклад на конференц-неделе	1	10
ДП2	Выполнение доп. заданий в форуме электронного курса	1	10
ИТОГО			20

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	08.02	РД1	Лекция 1. Общие положения: понятие программирования и языка программирования, классификация языков программирования, интегрированные среды программирования.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 1. Знакомство с интегрированной средой программирования Bloodshed Dev-C++: состав, интерфейс пользователя, навыки работы с основными инструментами среды.	2		ТК1	2	ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лекция/тест в электронном курсе «Технологии программирования»		2	ЭР1	1	ОСН 1 ДОП 1, 2	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
2	15.02	РД1	Лекция 2. Общие сведения о языке Си. Базовые типы данных (целые, плавающие и прочие). Оператор описания переменной и класса памяти.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 2. Задание значений переменным и массивам. Форматированный ввод-вывод. Работа с файлами	2		ТК1	3	ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
3	22.02	РД1	Лекция 3. Основные операции языка Си (присваивания, арифметические, над битами, отношения и логические). Операторы передачи управления и организации циклов, пустой оператор. Организация ввода-вывода данных.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 3. Разработка программы нахождения максимального или минимального элементов в массиве с использованием операторов ветвления и цикла	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
4	01.03	РД1	Лекция 4. Массивы и указатели (правила описания и работы с ними). Функции динамического выделения памяти.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 3. Разработка программы нахождения максимального или минимального элементов в массиве с использованием операторов ветвления и цикла	2		ТК1	3	ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
5	08.03	РД1	Лекция 5. Функции пользователя (правила определения, описания и вызова функций). Процедура обработки вызова функции. Рекурсивный вызов функции.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Функции библиотеки libc.							
			Лабораторная работа 4 Использование стандартных (библиотечных) функций языка Си.	2		ТК1	2	ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
6	15.03	РД1	Лекция 6. Перечисления, структуры, битовые поля и объединения (правила определения и использования). Оператор описания типа.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 5. Работа с матрицами с использованием функций пользователя.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
7	22.03	РД1	Лекция 7. Явные и неявные преобразования типов данных. Директивы препроцессора языка Си.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 5. Работа с матрицами с использованием функций пользователя.	2				ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Контрольная работа №1			ТК2	5	ОСН 1 ДОП 1, 2		
8	29.03	РД1 РД3	Лекция 8. Общие вопросы алгоритмизации: понятие алгоритма и алгоритмизации; свойства, способы записи и типы алгоритмов.	2				ОСН 2		
			Лабораторная работа 5. Работа с матрицами с использованием функций пользователя.	2		ТК1	4	ОСН 1 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 2 ДОП 1, 2		
9	05.04	РД1	Конференц-неделя 1							
			Тест №1 в электронном курсе		2	ЭР3	3	ОСН 1 ДОП 1, 2	ЭР1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	28		23			
10	12.04	РД3	Лекция 9. Структуры данных: понятие структуры и типа данных; некоторые статические, полустатические и динамические структуры данных.	2				ОСН 2		
			Лекция/тест в электронном курсе «Классификация структур данных»		2	ЭР1	1	ОСН 2	ЭР1	
			Лабораторная работа 6. Разработка программы сортировки элементов массива.	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
11	19.04	РД3	Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 2 ДОП 1, 2		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 2		
			Лекция 10. Оценка правильности и эффективности алгоритмов.	2				ОСН 2		
			Лабораторная работа 7. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение задания для совместной работы «Оценка правильности и эффективности алгоритма»		2	ЭР2	15	ОСН 2	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
12	26.04	РД2 РД3	Работа с лекционным материалом		2			ОСН 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 2 ДОП 1, 2		
			Лекция 11. Некоторые классы алгоритмов (однопроходные, поиска, сортировки)	2				ОСН 2		
			Лабораторная работа 7. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	2		ТК1	3	ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 8. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
13	03.05	РД3	Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Работа с лекционным материалом		2					
			Лекция 12. Некоторые классы алгоритмов (сортировки и рекурсивные).	2				ОСН 2		
			Тест №2 в электронном курсе		2	ЭР3	3	ОСН 2	ЭР1	
			Лабораторная работа 8. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
14	10.05	РД2 РД3	Работа с лекционным материалом		2			ОСН 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лекция 13. Нахождения корней алгебраических и трансцендентных уравнения: разработка программы на языке Си	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 8. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	2		ТК1	4	ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 9. Интерполирование таблично заданных функций: разработка программы на языке Си	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
15	17.05	РД2	Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Коллоквиум		2	ТК3	10	ОСН 2		
15	17.05	РД2	Лекция 14. Решение систем линейных уравнений: разработка программы на языке Си	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 9. Интерполирование таблично заданных функций: разработка программы на языке Си	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
16	24.05	РД2	Лекция 15. Численные методы восстановления функциональных зависимостей.	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 9. Интерполирование таблично заданных функций: разработка программы на языке Си	2		ТК1	3	ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 10. Вычисление определенного интеграла: разработка программы на языке Си.	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:					ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
17	31.05	РД2	Лекция 16. Методы численного интегрирования.	2				ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Лабораторная работа 10. Вычисление определенного интеграла: разработка программы на языке Си.	2		ТК1	3	ОСН-3 ДОП 3, 4		
			Контрольная работа №2			ТК2	5			
			Тест №3 в электронном курсе		2	ЭР3	3		ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН-3 ДОП 3, 4		
18	07.06	РД1 РД2 РД3	Конференц-неделя 2							
			Тест №4 в электронном курсе..		2	ЭР3	4	ОСН 1,2,3 ДОП 1,2,3;4	ЭР1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	72	72		80			
			Экзамен				20			
			Общий объем работы по дисциплине				100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум : учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмаилов, Т. М. Мухтарова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	ЭР1	Основы программирования и	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1491

	https://e.lanbook.com/book/113933 (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 2	Фофанов, Олег Борисович. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / О. Б. Фофанов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m049.pdf (дата обращения 12.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный..
ОСН 3	Калиткин, Николай Николаевич. Численные методы : учебник в электронном формате. Кн. 1. Численный анализ / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. — Москва : Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. - URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-11.pdf (дата обращения 12.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Подбельский, В. В. Курс программирования на языке Си : учебник / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 384 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4148 (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ДОП 2	Павловская, Татьяна Александровна. C/C ++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская. — Санкт-Петербург : Питер, 2013. — 460 с.: ил. — Текст : непосредственный
ДОП 3	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/65043 (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ДОП 4	Мудров, Анатолий Евстигнеевич. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль / А. Е. Мудров. — Томск : Раско, 1992. — 270 с. — Текст : непосредственный.

	алгоритмизации в области автоматизации	
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса

Составил: Доцент Егорова О.В.
«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

«01» сентября 2020 г.