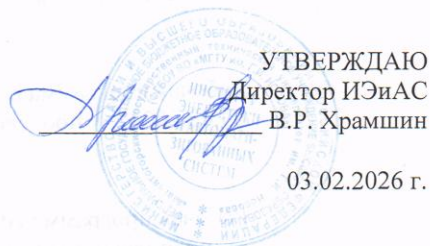




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация) программы

10.05.03 специализация № 8 "Разработка автоматизированных систем в защищенном  
исполнении"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Информатики и информационной безопасности
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1457)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности 22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.И. Баранкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ИиИБ,  Л.А. Григоренко

Рецензент:

Проректор по цифровизации, канд. техн. наук  К.А. Рубан

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины «Основы теории оптимизации» является освоение студентами базовых понятий теории методов оптимизации, формирование представлений об алгоритмах решения задач и их использовании для решения прикладных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы теории оптимизации входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дискретная математика

Математический анализ

Теория вероятностей, математическая статистика

Алгебра и геометрия

Теория информации

Языки программирования

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Моделирование систем защиты информации

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы теории оптимизации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3.1	Применяет математические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Владеет навыками типовых расчетов различных разделов высшей математики
ОПК-3.3	Строит математические модели процессов в профессиональной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 51,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Предмет и содержание дисциплины								
1.1 Введение в теорию оптимизации. Предмет и задачи исследования теории оптимизации.	5	1		2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.2
1.2 Основные положения теории оптимизации. Основные термины и понятия.		1			1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС..	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.2
Итого по разделу		2		2	3			
2. Линейное программирование. Методы решения ЗЛП								
2.1 Методы решения задач линейного программирования. Графический метод. Симплексный метод.	5	2		6/ЗИ	8,1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.2
Итого по разделу		2		6/ЗИ	8,1			
3. Применение общей задачи линейного программирования для решения прикладных задач								

3.1 Закрытая модель транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация открытой и закрытой ТЗ. Транспортная задача с дополнительными ограничениями	5	2		6	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.2 Построение математической модели для решения сетевых задач. Решение сетевых задач методами линейного программирования. Программная реализация задач		2		4/3И	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Рубежный контроль защита индивидуального задания	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.3 Решение сетевой задачи о максимальном потоке. Решение задачи о кратчайшем пути. Программная реализация задачи		2		4/2И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Итого по разделу		6		14/5И	19			
4. Решение задач комбинаторной оптимизации								
4.1 Решение задачи о рюкзаке. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	5	2		4/1И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами	Рубежный контроль защита индивидуального задания	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Итого по разделу		2		4/1И	5			
5. Одномерная оптимизация								
5.1 Решение задач одномерной оптимизации методами дихотомии и золотого сечения. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи	5	2		2/2И	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Итого по разделу		2		2/2И	4			
6. Многомерная оптимизация								
6.1 Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	5	2		4/1,6И	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Решение задач	ОПК-3.2 ОПК-3.3
6.2 Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами. Постановка задачи и ее		2		4	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами	Решение задач	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

математическая модель. Программная реализация задачи.								
Итого по разделу	4		8/1,6И	12				
Итого за семестр	18		36/12,6 И	51,1		экзамен		
Итого по дисциплине	18		36/12,6 И	51,1		экзамен		

## 5 Образовательные технологии

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

### 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература:

1. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563479> (дата обращения: 06.03.2026).
2. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583294> (дата обращения: 12.03.2026).
3. Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17381-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/538182> (дата обращения: 06.03.2026)

#### б) Дополнительная литература:

1. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505360> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 12-е эл. изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 636 с. — ISBN 978-5-93208-875-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458336> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### в) Методические указания:

Приложение 3,4

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине «Основы теории оптимизации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для обучающегося.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, подготовки к аудиторным контрольным работам и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

### **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

Графический метод решения ЗЛП

$$\begin{aligned} &\text{Минимизируйте функцию } z = -2x_1 - x_2 \\ &\text{при ограничениях } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ &\quad x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ &\quad x_1 + x_2 \leq 6, \\ &\quad x_1 - x_2 \leq 2, \\ &\quad 2x_1 - 4x_2 \leq 3. \end{aligned}$$

Решить ЗЛП Симплекс-методом

**Найти максимум функции:**

$$\begin{aligned} F(x) &= -6x_1 - 4x_2 + 4x_3 \\ &\text{при ограничениях:} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов. Составить первоначальный опорный план методом северо-западного угла. Найти минимальный план перевозок методом потенциалов.

	1	2	3	4	5	Запасы
1	3	20	8	13	4	80
2	4	4	18	14	3	60
3	10	4	18	8	6	30
4	7	19	17	10	1	60
Потребности	10	30	40	50	70	

Применение задачи об укладке рюкзака к алгоритмам шифрования. Программная реализация задачи.

На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом

Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения.

Написать приложение для решения задачи одномерной оптимизации с заданной точностью методом золотого сечения.

Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Найти минимум целевой функции:  $U=x_1^2+x_2^2+1.5*x_1*x_2$ . Начальная точка  $M_0=(3;3)$ . Считать, что минимум найден с заданной точностью, если расстояние между точками  $M_i$  и  $M_{i-1}$   $n$ -мерного вещественного пространства  $R_n$ , полученными в двух соседних итерациях, станет меньше некоторой, наперед заданной достаточно малой положительной величины.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																														
ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;																																
ОПК-3.1	Применяет математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Решить задачу методом потенциалов с учетом дополнительных ограничений на пропускную способность сети $x_{24} \leq 500; x_{32} \geq 500$ <table border="1" data-bbox="858 577 1281 936"> <tr> <td><math>b_j</math></td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>500</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td><math>a_i</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table>	$b_j$	500	1000	500	1500	$a_i$					500	1	3	1	2	1500	1	6	4	3	1000	2	5	3	4	1500	3	5	4	3
$b_j$	500	1000	500	1500																												
$a_i$																																
500	1	3	1	2																												
1500	1	6	4	3																												
1000	2	5	3	4																												
1500	3	5	4	3																												
ОПК-3.2	Владеет навыками типовых расчетов различных разделов высшей математики	Графический метод решения ЗЛП Минимизируйте функцию $z = -2x_1 - x_2$ при ограничениях $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$ $x_1 + 2x_2 \leq 11,$ $x_1 + x_2 \leq 6,$ $x_1 - x_2 \leq 2,$ $2x_1 - 4x_2 \leq 3.$ Решить ЗЛП Симплекс- методом Найти максимум функции: $F(x) = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3$ при ограничениях: $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$																														
ОПК-3.3	Строит математические модели процессов в профессиональной деятельности	На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом																														

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся успешно прошел запланированные рубежные контроли и в ходе промежуточной аттестации демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся успешно прошел запланированные рубежные контроли и в ходе промежуточной аттестации демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся прошел запланированные рубежные контроли и в ходе промежуточной аттестации демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся прошел запланированные рубежные контроли, но в ходе промежуточной аттестации демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – не прошел запланированные рубежные контроли, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Рекомендации направлены на оказание методической помощи студентам при выполнении практических занятий.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории (компьютерном классе университета), направленное на углубление научно-теоретических знаний и получение практических навыков решения типовых и прикладных задач.

Целью практических занятий является формирование и отработка практических умений и навыков, необходимых в последующей деятельности обучающихся.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление уровня освоения общекультурных и профессиональных компетенций;
- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплин различных циклов;
- приобретение студентами умений и навыков использования современных теоретических знаний в решении конкретных практических задач;
- развитие профессионального мышления, профессиональной и познавательной мотивации.

Перечень тем практических занятий определяется рабочей программой дисциплины. План практических занятий отвечает общей направленности лекционного курса и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия включает следующие компоненты: вступительная часть; ответы на вопросы обучающихся; практическая часть; заключительное слово преподавателя. Во вступительной части объявляется тема текущего практического занятия, ставится его цели и задачи, проверяется исходный уровень готовности студентов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.)

На практическом занятии преподаватель может использовать разнообразные образовательные технологии (методы ИТ, работа в команде, case-study, проблемное обучение, учебные дискуссии и т.п.) по своему выбору для достижения качественного уровня обучения.

### **Правила по технике безопасности для обучающихся при проведении практических работ**

*Общие правила:*

1. Практические работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению практических работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности, правилам поведения, противопожарным мерам в компьютерном классе и специализированных лабораториях.

2. Обучаемый должен строго выполнять правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе в компьютерных классах и специализированных лабораториях университета.

### **Порядок выполнения практических работ**

При подготовке к выполнению практических работ студент должен повторить

теоретический материал, необходимый для выполнения заданий по текущей теме.

Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, согласно индивидуальному заданию.

Студенты, пропустившие занятия, выполняют практические работы во внеурочное время.

После выполнения каждой практической работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу в соответствии с заданными критериями оценки практических работ.

### **Правила оформления результатов и оценивания практической работы**

Результаты выполненной практической работы оформляются в соответствии с требованиями к выполнению конкретной работы.

Практическая работа считается выполненной, если студент набрал балл, который составляет половину максимального количества баллов.

Для оценивания работы прилагается следующие критерии.

*Оценка «отлично»* – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

*Оценка «хорошо»* – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

*Оценка «неудовлетворительно»* – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя, или работа не выполнена.