

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.03.2023 15:36:55  
Уникальный программный ключ:  
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»  
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



М.В. Усынин

«29» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АЛГОРИТМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Разработка компьютерных игр и приложений с  
виртуальной и дополненной реальностью

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора – 2023

Челябинск 2023

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы вычислительной геометрии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. N 922).

Автор-составитель: Постовалова И.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и информатики. Протокол № 10 от 29.05.2023 г.

Заведующий кафедрой математики  
и информатики, кандидат технических наук, доцент



Л.Ю. Овсяницкая

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля), цели и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13

## 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Наименование дисциплины

Алгоритмы вычислительной геометрии

### 1.2. Цель дисциплины

Получение студентами знаний и навыков по проектированию и разработке алгоритмов вычислительной геометрии, анализу и построению эффективных вычислительных алгоритмов для решения геометрических задач.

### 1.3. Задачи дисциплины

В ходе освоения дисциплины студент должен решать такие задачи как:

- разрабатывать эффективные математические модели для описания геометрических данных,
- разрабатывать эффективные функциональные математические модели и алгоритмы для решения геометрических задач,
- оценивать и сравнивать алгоритмы по критериям в решении типовых задач программирования вычислительной геометрии с применением современных языков программирования и инструментальных сред;
- программировать приложения вычислительной геометрии с использованием процедурного и объектно-ориентированного подходов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Алгоритмы вычислительной геометрии» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенций выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ПК-1 Способен кодировать на языках программирования (объектно-ориентированных, современных структурных языках, языках современных бизнес-приложений)	ПК-1.1. Разрабатывает код информационных систем и баз данных информационных систем. ПК-1.2. Осуществляет верификацию кода, баз данных и структуры баз данных информационных систем ПК-1.3. Устраняет обнаруженные несоответствия с применением методик тестирования разрабатываемых информационных систем
ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.1. Применять методы обследования организации и анализа входной информации для формирования требований к информационной системе ПК-2.2. Осуществлять деятельность по проведению переговоров и презентаций для информирования заказчиков о возможностях информационной системы. ПК-2.3. Выявлять информационные потребности пользователей, определяет возможности достижения соответствия информационных систем первоначальным требованиям заказчика, разрабатывает стратегии управления заинтересованными сторонами в проекте.
ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать информационные системы в соответствии	ПК-3.1. Выполнять действия разработке прототипов информационных систем, мобильных и Web приложений ПК-3.2. Выполнять действия по проектированию, верификации информационных систем, мобильных и Web приложений в со-

с требованиями заказчика	ответствии с требованиями заказчика. ПК 3.3. Владеть инструментами и методами разработки и тестирования баз данных информационных систем
--------------------------	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Алгоритмы вычислительной геометрии» относится к факультативным дисциплинам учебного плана по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Разработка компьютерных игр и приложений с виртуальной и дополненной реальностью.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 36 академических часов. Дисциплина изучается на 1 курсе, 2 семестре.

#### Состав и объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид учебной работы	Всего	Разделение по семестрам
		2
<b>Общая трудоемкость, ЗЕТ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Общая трудоемкость, час.	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Аудиторные занятия, час.</b>	19	19
Лекции, час.	9	9
Практические занятия, час.	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	17	17
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольные работы	-	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D

##### Тема 1.1. Отсечение отрезков

Алгоритм Сазерленда-Козна для поиска частично невидимых отрезков.

Простое 2D отсечение отрезков.

Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки.

Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезков.

Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.

##### Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D

Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана.

Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна.

Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутренне отсечение. Отсечение символов

**Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.**

Геометрические преобразования. Однородные координаты.

Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований.

Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D).

**Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D****Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.**

Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб).

Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.

**Тема 2.2. Проекция**

Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции.

Центральная проекция.

Проективное преобразование. Теорема Польке.

Косоугольные проекции

Прямоугольные проекции.

**Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей**

Понятие невидимой линии и поверхности.

Алгоритм Робертса.

Алгоритм художника.

Алгоритм плавающего горизонта.

Алгоритм Z-буфера.

Алгоритм A-буфера.

**Тема 2.4. Построение реалистичных изображений**

Простая модель освещения. Закраска методом Гуро.

Закраска методом Фонга.

Метод трассировки лучей.

Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя.

Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.

**5.2. Тематический план**

Номера и наименование разделов и тем	Количество часов				
	Общая трудоёмкость	из них			
		Самостоятельная работа	Аудиторные занятия	из них	
Лекции	Практические занятия				
<b>2 семестр</b>					
<b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b>					
Тема 1.1. Отсечение отрезков	6	3	3	1	2
Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D	6	3	3	1	2
Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D	6	3	3	2	1
<b>Итого раздел 1</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b>					
Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.	4	2	2	1	1
Тема 2.2. Проекция	4	2	2	1	1

Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей	4	2	2	1	1
Тема 2.4. Построение реалистичных изображений	6	2	4	2	2
<b>Итого раздел 2</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Всего зачетных единиц</b>	<b>1</b>				

### 5.3. Лекционные занятия

Тема	Содержание	час.	Формируемые компетенции
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b>			
Тема 1.1. Отсечение отрезков	Алгоритм Сазерленда-Коэна для поиска частично невидимых отрезков. Простое 2D отсечение отрезков. Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки. Алгоритм Сазерленда-Коэна отсечения отрезков. Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D	Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана. Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертона. Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутренне отсечение. Отсечение символов	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.	Геометрические преобразования. Однородные координаты. Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований. Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D).	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3
<b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b>			
Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.	Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб). Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Тема 2.2. Проекции	Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции. Центральная проекция. Проективное преобразование. Теорема Польке. Косоугольные проекции Прямоугольные проекции.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3
Тема 2.3. Удаление невидимых линий и	Понятие невидимой линии и поверхности. Алгоритм Робертса.	1	ПК-1 ПК-2

поверхностей	Алгоритм художника. Алгоритм плавающего горизонта.		ПК-3
Тема 2.4. Построение реалистичных изображений	Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска методом Фонга. Метод трассировки лучей. Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя. Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3

#### 5.4. Практические занятия

Тема	Содержание	час.	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций
<b>2 семестр</b>				
<b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b>				
Тема 1.1. Отсечение отрезков	Алгоритм Сазерленда-Козна для поиска частично невидимых отрезков. Простое 2D отсечение отрезков. Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки. Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезков. Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи
Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D	Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана. Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна. Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутреннее отсечение. Отсечение символов	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи
Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.	Геометрические преобразования. Однородные координаты. Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований. Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D).	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи



<b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b>				
Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.	Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб). Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи
Тема 2.2. Проекция	Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции. Центральная проекция. Проективное преобразование. Теорема Польке. Косоугольные проекции Прямоугольные проекции.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи
Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей	Понятие невидимой линии и поверхности. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника. Алгоритм плавающего горизонта.	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи
Тема 2.4. Построение реалистичных изображений	Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска методом Фонга. Метод трассировки лучей. Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя. Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Устный опрос, контрольные задачи

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Виды самостоятельной работы	час.	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций
<b>2 семестр</b>				
<b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b>				
Тема 1.1. Отсечение отрезков	Алгоритм Сазерленда-Козна для поиска частично невидимых отрезков. Простое 2D отсечение отрезков. Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки. Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезков. Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.	3	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий
Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D	Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Са-	3	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий

	зерленда-Хогмана. Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна. Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутренне отсечение. Отсечение символов			даний
Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.	Геометрические преобразования. Однородные координаты. Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований. Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D).	3	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий
<b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b>				
Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.	Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб). Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий, проектов
Тема 2.2. Проекция	Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции. Центральная проекция. Проективное преобразование. Теорема Польке. Косоугольные проекции Прямоугольные проекции.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий, проектов
Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей	Понятие невидимой линии и поверхности. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника. Алгоритм плавающего горизонта.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий, проектов
Тема 2.4. Построение реалистичных изображений	Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска методом Фонга. Метод трассировки лучей. Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя. Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Проверка индивидуальных заданий, проектов

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (ФОС) по факультативу «Алгоритмы вычислительной геометрии» представлен отдельным документом и является частью рабочей программы

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*Основная литература:*

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Бессмертный, И.А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. — Москва: Юрайт, 2023. — 243 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999> (дата обращения: 19.05.2023).

2. Вечтомов, Е.М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики: учебное пособие для вузов / Е.М. Вечтомов, Е.Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2023. — 157 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515337> (дата обращения: 19.05.2023).

3. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т.: учебник и практикум для вузов / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 328 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513027> (дата обращения: 19.05.2023).

4. Фомичёв, В.М. Криптографические методы защиты информации в 2 ч. Часть 1. Математические аспекты: учебник для вузов / В.М. Фомичёв, Д.А. Мельников; под ред. В.М. Фомичёва. — Москва: Юрайт, 2023. — 209 с. 3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511700> (дата обращения: 19.05.2023).

5. Фомичёв, В.М. Криптографические методы защиты информации в 2 ч. Часть 2. Системные и прикладные аспекты: учебник для вузов / В.М. Фомичёв, Д.А. Мельников; под ред. В.М. Фомичёва. — Москва: Юрайт, 2023. — 245 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512423> (дата обращения: 19.05.2023).

### **Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Журавлев, Ю.И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы: учебное пособие для вузов / Ю.И. Журавлев, Ю.А. Флеров, М.Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 318 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513126> (дата обращения: 19.05.2023).

2. Казанский, А.А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А.А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 192 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512404> (дата обращения: 19.05.2023).

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / Е.Г. Плотникова, А.П. Иванов, В.В. Логинова, А.В. Морозова; под ред. Е.Г. Плотниковой. — Москва: Юрайт, 2023. — 340 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511488> (дата обращения: 19.05.2023).

4. Орлова, И.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для вузов / И.В. Орлова, В.В. Угроз, Е. С. Филонова. — Москва: Юрайт, 2023. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511080> (дата обращения: 19.05.2023).

5. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия: учебник для вузов / И.И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва: Юрайт, 2023. — 233 с. — Текст: электронный // Образовательная

ная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512096> (дата обращения: 19.05.2023).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru/>;

- Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru/>;

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>;

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>;

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>;

- ЭБС ЮРАЙТ <https://www.urait.ru>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к решению задач и разработке проектов. Самостоятельная творческая работа оценивается преподавателем и/или студентами в диалоговом режиме. Такая технология обучения способствует развитию коммуникативности, умений вести дискуссию и строить диалог, аргументировать и отстаивать свою позицию, анализировать учебный материал.

Тематика практических и самостоятельных работ имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с вашей профессиональной деятельностью.

В изучении дисциплины используются интерактивные обучающие методы: развивающей кооперации, метод проектов, которые позволяют формировать навыки совместной (парной и командной) работы (составление алгоритмов, проектирование программных решений, разработка и отладка программ), а также строить профессиональную речь, деловое общение.

Оценивание Вашей работы на занятиях организовано 1) в форме текущего контроля, в рамках которого вы решите множество задач возрастающей сложности; 2) для проведения рубежного контроля организовано контрольное тестирование и выполнение проекта.

В подготовке самостоятельной работы преподаватель:

- учит работать с учебниками, технической литературой (в том числе на английском языке), специализированными веб-ресурсами

- развивает навыки самостоятельной постановки задач и выполнения всех этапов разработки программного решения;

- организует текущие консультации;

- знакомит с системой форм и методов обучения, профессиональной организацией труда, критериями оценки ее качества;

- организует разъяснения домашних заданий (в часы практических занятий);

- консультирует по самостоятельным творческим проектам учащихся;

- консультирует при подготовке к научной конференции, написании научной статьи, и подготовке ее к печати в сборнике студенческих работ;

Вместе с тем преподаватель организует системный контроль выполнения студентами

графика самостоятельной работы; проводит анализ и дает оценку работы студентов в ходе самостоятельной работы.

Результаты своей работы вы можете отследить в личном кабинете электронно-информационной системы (веб-портал института), к чему имеют доступ и ваши родители.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

##### ***Перечень информационных технологий:***

Платформа для презентаций Microsoft powerpoint;  
Онлайн платформа для командной работы Miro;  
Текстовый и табличный редактор Microsoft Word;  
Портал института <http://portal.midis.info>

##### ***Перечень программного обеспечения:***

1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755)

Mozilla Firefox

Adobe Reader

ESET Endpoint Antivirus

Microsoft™ Windows® 10 (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery id700549166)

Microsoft™ Office®

Google Chrome

Unity

Visual Studio

XAMPP

##### ***Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

«Гарант аэро»

КонсультантПлюс

Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».

#### **Сведения об электронно-библиотечной системе**

№ п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе	Краткая характеристика
1.	Наименование электронно-библиотечной системы, представляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	ЭБС ЮРАЙТ <a href="https://www.urait.ru">https://www.urait.ru</a>

#### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий	Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения
1.	<b>Кабинет математических дисциплин № 113</b>	<i>Материальное оснащение, компьютерное и интерактивное оборудование:</i> Компьютер

	(Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Плазменная панель Парты (2-х местные) Стулья Стол преподавателя Стул преподавателя Доска меловая 3-х створчатая Жалюзи Автоматизированное рабочее место обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».
2.	<b>Библиотека. Читальный зал № 122</b>	<b>Библиотека. Читальный зал с выходом в Интернет № 122</b> Автоматизированные рабочие места библиотекарей Автоматизированные рабочие места для читателей Принтер Сканер Стеллажи для книг Кафедра Выставочный стеллаж Каталогный шкаф Посадочные места (столы и стулья для самостоятельной работы) Стенд информационный <b>Условия для лиц с ОВЗ:</b> Автоматизированное рабочее место для лиц с ОВЗ Линза Френеля Специальная парта для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата Клавиатура с нанесением шрифта Брайля Компьютер с программным обеспечением для лиц с ОВЗ Световые маяки на дверях библиотеки Тактильные указатели направления движения Тактильные указатели выхода из помещения Контрастное выделение проемов входов и выходов из помещения Табличка с наименованием библиотеки, выполненная шрифтом Брайля Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».