

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «28» июня 2024 г.  
протокол № 6

## Рабочая программа дисциплины Математические методы в ГГИС


Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	<b><u>21.05.04 Горное дело</u></b>
Специализация	<b><u>Горно-геологические информационные системы</u></b>
Квалификация	<b><u>Горный инженер (специалист)</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>180</u>	Формы контроля в семестре:
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>72</u>	экзамен в 6 семестре
самостоятельная работа	<u>72</u>	
часов на контроль	<u>36</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>6</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	6	
	УП	РП
Вид занятий		
Лекции	36	36
Практические	36	36
Лабораторные	-	-
Контактная работа	72	72
Сам. Работа	72	72
Часы на контроль	36	36
Итого:	180	180

Программу составил:  
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.  
*Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью*



подпись

Рабочая программа дисциплины  
Математические методы в ГИС

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)


Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
*наименование кафедры*

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД  
«13» июня 2024 г.



подпись

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО  
Зав. кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цели освоения дисциплины:** Освоение обучающимися теоретических знаний в области математического моделирования и представления данных в современных ГГИС, а также практических умения и навыков для интерпретации горно-геологических данных и выявления закономерностей.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		вариативная
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	
2.1.2.	Информатика	
2.1.3.	Физика	
2.1.4	Геодезия и маркшейдерия	
2.1.5	Математика	
2.1.6	Математическое моделирование	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Моделирование и оптимизация процессов горного производства	
2.2.2	ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.2.3	Управление жизненным циклом горного предприятия	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	З – 1. Основные возможности систем автоматизированного проектирования: набор инструментов для двухмерного проектирования, параметрического черчения, трехмерного моделирования и визуализации.
Уметь:	У – 1. Определять пространственно-геометрическое положение объектов.
Владеть навыком:	Н – 1. Разработки моделей процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств.
ОПК – 16: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать:	З – 1. Математические методы, применяемые на этапах проектирования предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых.
Уметь:	У – 1. Составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ с использованием методов геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве.
Владеть навыком:	Н – 1. Математического моделирования, используемых при разработке проектов в горно-геологической отрасли.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Элементы аналитической геометрии</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			
1.1	Введение. Классификация кривых второго порядка <i>/лекция/</i>	6	2	УК-1 3-1, ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
1.2	Кривые второго порядка: определение типов и построение кривых <i>/практика/</i>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
1.3	Поверхности второго порядка: Однополостный гиперboloид. Двуполостный гиперboloид. Гиперболический параболоид. Эллипсоид. Эллиптический параболоид. <i>/лекция/</i>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
1.4	Построение поверхностей второго порядка: Однополостный гиперboloид. Двуполостный гиперboloид. Гиперболический параболоид. Эллипсоид. Эллиптический параболоид. <i>/практика/</i>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Элементы выпуклого анализа</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			
2.1	Основные обозначения и определения выпуклого анализа. Наименьшая выпуклая оболочка множества и её построение <i>/лекция/</i>	6	2	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.2	Наименьшая выпуклая оболочка множества и её построение <i>/практика/</i>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.3	Лемма об отделимости (строгая отделимость) и её геометрическая интерпретация. Опорная гиперплоскость <i>/лекция/</i>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.4	Опорные функции ограниченных множеств. Теорема о представлении наименьшей выпуклой оболочки компакта в форме пересечения полупространств. Свойства опорной функции <i>/лекция/</i>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.5	Нахождение опорных функций ограниченных множеств <i>/практика/</i>	6	2	УК-1 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	

				ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.6	Расстояние Хаусдорфа между множествами <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.7	Аудиторная контрольная работа по элементам выпуклого анализа <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Методы построения выпуклой оболочки</b>	<b>6</b>	<b>44</b>			
3.1	Алгоритмы принадлежности точки множеству. Звездчатые полигоны и выпуклая оболочка <b>/лекция/</b>	6	2	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.2	Реализация алгоритмов принадлежности точки множеству в виде программ <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.3	Алгоритмы отсечения линий и полигонов <b>/лекция/</b>	6	2	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.4	Алгоритмы пошаговой выборки, метод обхода Грэхема, способ "заворачивания подарка". Алгоритмы сортировки по глубине. <b>/лекция/</b>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.5	Триангуляция Делоне. Алгоритмы сканирования на плоскости. <b>/лекция/</b>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.6	Алгоритмы типа "разделяй и властвуй". Способы пространственного разделения <b>/лекция/</b>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.7	Скелетизация на основе диаграмм Вороного. Скелетизация на основе графов смежности. Вычисление дерева смежности фигуры. Регуляризация скелетов. <b>/лекция/</b>	6	4	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.8	Реализация алгоритмов отсечения линий и полигонов <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	

				ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.9	Реализация алгоритмов пошаговой выборки, метода обхода Грэхема, способа "заворачивания подарка". Алгоритмы сортировки по глубине. <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.10	Реализация триангуляции Делоне и алгоритмов сканирования на плоскости <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.11	Реализация алгоритмов типа "разделяй и властвуй". Способы пространственного разделения. <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.12	Скелетизация на основе диаграмм Вороного. Скелетизация на основе графов смежности. Вычисление дерева смежности фигуры. Регуляризация скелетов <b>/практика/</b>	6	4	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.13	Аудиторная контрольная работа по алгоритмам построения выпуклой оболочки <b>/практика/</b>	6	2	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.14	Решение прикладных задач с использованием алгоритмов построения выпуклой оболочки применительно к переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием компьютерной графики. <b>/практика/</b>	6	8	УК-1 У-1, В-1 ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
<b>4</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	<b>72</b>			
4.1	Проработка теоретического материала <b>/сам. работа /</b>	6	20	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4.2	Изучение отдельных тем дисциплины, выносимых на самостоятельную проработку <b>/сам. работа /</b>	6	20	ОПК-16 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4.3	Подготовка к контролю знаний <b>/сам. работа /</b>	6	14	ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	

4.4	<p>Выполнение домашнего задания</p> <p>1. Элементы аналитической геометрии. Решение индивидуального домашнего задания по построению кривых и поверхностей второго порядка.</p> <p>2. Выполнение индивидуального домашнего задания по построению выпуклой оболочки по заданному набору точек с использованием трех алгоритмов.</p> <p>/ домашнее задание /</p>	6	18	ОПК-16 У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
5	Контроль	6	36			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний)

1. Алгебраические кривые второго порядка.
2. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.
3. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства.
4. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.
5. Алгебраические поверхности второго порядка и их основные свойства.
6. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат.
7. Наименьшая выпуклая оболочка множества и её построение.
8. Лемма об отделимости (строгая отделимость) и её геометрическая интерпретация. Опорная гиперплоскость
9. Опорные функции ограниченных множеств
10. Теорема о представлении наименьшей выпуклой оболочки компакта в форме пересечения полупространств.
11. Расстояние Хаусдорфа между множествами.
12. Плоские проекции трёхмерных объектов.
13. Звездчатые полигоны
14. Принадлежность точки: метод луча, метод углов.
15. Отсечение линий: алгоритм Цируса-Бека.
16. Отсечение полигона: алгоритм Сазерленда-Ходжмана.
17. Триангуляция монотонных полигонов
18. Построение выпуклой оболочки методом обхода Грэхема
19. Триангуляция Делоне
20. Многоугольник и диаграмма Вороного
21. Скелетизация на основе диаграмм Вороного
22. Скелетизация на основе графов смежности
23. Вычисление дерева смежности фигуры.
24. Регуляризация скелетов.
25. Постановка прикладных задач с использованием алгоритмов построения выпуклой оболочки применительно к переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием компьютерной графики

#### Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

По дисциплине предусмотрено проведение практических работ.

Контрольная работа по элементам выпуклого анализа

Контрольная работа по алгоритмам построения выпуклой оболочки

Индивидуальное домашнее задание по построению кривых и поверхностей второго порядка

Индивидуальное домашнее задание по построению выпуклой оболочки по заданному набору точек с использованием трех алгоритмов

#### Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Для проведения экзамена используются билеты, состоящие из 2-х теоретических вопросов (перечень указан выше)

Билеты утверждены заведующим кафедрой и хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета:

1. Триангуляция Делоне
2. Многоугольник и диаграмма Вороного

**Методика оценки результатов обучения по дисциплине**

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 6 семестре.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно – рейтинговая.

В 6 семестре:

посещение лекционных занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 36 занятий), итого не более 18 баллов;

- выполнение практических работ – 2 балла за 1 работу, итого не более 24 баллов;

- выполнение домашнего задания – 6 баллов за 1 работу, итого не более 12 баллов;

- выполнение контрольных работ – 3 балла за 1 работу, итого не более 6 баллов.

Всего: не более 60 баллов за семестр.

Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.

**6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1.Рекомендуемая литература**

**6.1.1.Основная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А. Г. Елькин	Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/77939.html">https://www.iprbookshop.ru/77939.html</a>  ISBN 978-5-4487-0325-6	Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с.
Л 1.2	Пролубников, А. В.	Математические методы распознавания образов : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108119.html">https://www.iprbookshop.ru/108119.html</a>  ISBN 978-5-7779-2461-2	Омск : Издательство Омского государственного университета, 2020. — 110 с.
Л 1.3	Одинец В.П., Шлензак В.А.	Основы выпуклого анализа	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91971.html">https://www.iprbookshop.ru/91971.html</a>  ISBN 978-5-4344-0707-6	Москва, Ижевск : Ижевский институт компьютерных исследований, 2019. — 520 с.
Л 1.4	Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень	Аналитическая геометрия. Практикум с использованием	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90728.html">https://www.iprbookshop.ru/90728.html</a>  ISBN 978-985-06-2945-6	Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 272 с.



		MathCad : учебное по- собие		
<b>6.1.2.Дополнительная литература</b>				
Л 2.1	Артю- хин, Г. А.	Инженерная графика. Сборочный чертеж : учебное по- собие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116445.html">https://www.iprbookshop.ru/116445.html</a>  ISBN 978-5-4497-1395-7	Москва : Ай Пи Ар Ме- диа, 2022. — 179 с.
Л 2.2	Ахма- диев Ф.Г., Гильфа- нов Р.М.	Математиче- ское модели- рование и методы оп- тимизации : учебное по- собие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116448.html">https://www.iprbookshop.ru/116448.html</a>  ISBN 978-5-4497-1383-4	Москва : Ай Пи Ар Ме- диа, 2022. — 178 с.
<b>6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет</b>				
Э.1	Ims.misis.ru – LMSCanvasННТУ « МИСИС»			
Э.2	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>			
<b>6.3.Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Office Professional Plus 2016			
П.2	Autocad			
П.3	Компас – 3 D			
<b>6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных</b>				
И.1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № P97-2021/729 от 09.11.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронному периодическому изданию ЭБС «Университетская библиотека онлайн» для ННТУ «МИСИС»)			
И.2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (Договор №P97-2021/865 от 07.12.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» для ННТУ «МИСИС»)			
<b>7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ,НИР)</b>				
7.1.Ауд.220. Лаборатория «Геология». Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1.Комплект мультимедийной аппаратуры: - нетбук Aser Aspire; - мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex 200 u; - экран на штативе Projecta Pro View. 2.Плазменная панель Philips Ps 42 PF 5321. 3.Биноклярная лупа М – 24 – 2шт. 4.Микроскоп поляризационный – 1 шт. 5.Микроскоп рудный – 1 шт. 6.Коллекция минералов – 1 шт. 7.Коллекция руд КМА – 1 шт. 8.Комплект геологической графики. 9.Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест. 10.Программное обозначение: - WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Gen; - Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc				
<b>8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства)				

посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), доступной через личный кабинет обучающегося. Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе РПД "Структура и содержание".