

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 23.04.2025 07:00:33  
 Уникальный программный ключ:  
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

# Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Специальные главы математики

|                        |                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | гуманитарных и естественно-научных дисциплин                                                                                                                       |
| Учебный план           | Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых |
| Квалификация           | Горный инженер (специалист)                                                                                                                                        |
| Форма обучения         | очная                                                                                                                                                              |
| Общая трудоемкость     | 4 ЗЕТ                                                                                                                                                              |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |     | <b>6 (3.2)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 13             | 5/6 | 16             | 2/6 |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Практические                                                    | 12             | 12  | 28             | 28  | 40    | 40  |
| Итого ауд.                                                      | 12             | 12  | 28             | 28  | 40    | 40  |
| Контактная работа                                               | 12             | 12  | 28             | 28  | 40    | 40  |
| Сам. работа                                                     | 60             | 60  | 35             | 35  | 95    | 95  |
| Часы на контроль                                                |                |     | 9              | 9   | 9     | 9   |
| Итого                                                           | 72             | 72  | 72             | 72  | 144   | 144 |

Разработчик программы:

*канд. пед. наук, доц. кафедры, Петрова С.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**Специальные главы математики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых  
утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Год начала подготовки: 2025

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**гуманитарных и естественно-научных дисциплин**

# **1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

ИУК-1.1: Обладает системными знаниями, необходимыми для анализа ситуаций, в том числе профессиональных, выявления значимых проблем и их решения на основе критического анализа и обобщения информации

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 1.1.1      | Специальные разделы высшей математики, применяемые в горном деле (теория дифференциальных уравнений в частных производных, теория упругости и пластичности, вариационное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика) |  |
| 1.1.2      | Методы системного анализа и математического моделирования геомеханических процессов в массивах горных пород                                                                                                                           |  |
| 1.1.3      | Математические основы анализа напряженно-деформированного состояния горных выработок и бортов карьеров                                                                                                                                |  |
| 1.1.4      | Методы оптимизации параметров горных работ и проектирования рудных тел                                                                                                                                                                |  |
| 1.1.5      | Теоретические основы математического моделирования процессов разрушения горных пород при бурении и взрывании                                                                                                                          |  |
| 1.1.6      | Принципы прогнозирования геодинамических явлений и оценки устойчивости горных выработок с использованием математических моделей                                                                                                       |  |
| 1.1.7      | Методы анализа рисков и принятия решений в условиях неопределенности при проектировании горных предприятий                                                                                                                            |  |
| 1.1.8      | Современные численные методы (МКЭ, МКР, МГЭ) для решения задач горной механики                                                                                                                                                        |  |
| <b>1.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 1.2.1      | Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в горном производстве с использованием математического аппарата                                                                                                                   |  |
| 1.2.2      | Применять системный подход при постановке и решении задач проектирования и эксплуатации горных предприятий                                                                                                                            |  |
| 1.2.3      | Строить математические модели геомеханических процессов на основе физических законов и эмпирических данных                                                                                                                            |  |
| 1.2.4      | Анализировать напряженно-деформированное состояние массивов горных пород с использованием аппарата тензорного анализа и теории упругости                                                                                              |  |
| 1.2.5      | Прогнозировать поведение горных выработок и бортов карьеров при изменении горно-геологических условий                                                                                                                                 |  |
| 1.2.6      | Оптимизировать параметры буровзрывных работ и крепления выработок с использованием методов математического программирования                                                                                                           |  |
| 1.2.7      | Разрабатывать стратегии действий при возникновении геодинамических опасностей на основе математического анализа                                                                                                                       |  |
| 1.2.8      | Использовать современные программные комплексы для численного моделирования процессов в горном деле                                                                                                                                   |  |
| 1.2.9      | Оценивать достоверность результатов математического моделирования и предлагать практические рекомендации для горного производства                                                                                                     |  |
| 1.2.10     | Принимать обоснованные управленческие решения при проектировании и эксплуатации горных предприятий на основе математического анализа риск-ситуаций                                                                                    |  |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                     | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Теория функций комплексного переменного</b>                                                                                                                      |                |       | 0              |            |
| 1.1         | Комплексные числа и функции. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их применение. /Пр/ | 5              | 6     | 0              |            |
| 1.2         | Изучение теоретического материала. Решение проактивных задач. /Ср/                                                                                                            | 5              | 30    | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                     | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 2. Операционное исчисление</b>                                                                                                                                      |                |       | 0              |            |

|                    |                                                                                                                                               |                       |              |                       |                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| 2.1                | Преобразование Лапласа.<br>Свойства преобразования Лапласа.<br>Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений. /Пр/ | 5                     | 6            | 0                     |                   |
| 2.2                | Изучение теоретического материала. Решение проактических задач. /Ср/                                                                          | 5                     | 30           | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                              | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 3. Численные методы</b>                                                                                                             |                       |              | 0                     |                   |
| 3.1                | Численное интегрирование и дифференцирование.<br>Численные методы решения дифференциальных уравнений.<br>Методы оптимизации. /Пр/             | 6                     | 14           | 0                     |                   |
| 3.2                | Изучение теоретического материала. Решение проактических задач. /Ср/                                                                          | 6                     | 15           | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                              | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 4. Прикладные аспекты специальных глав математики</b>                                                                               |                       |              | 0                     |                   |
| 4.1                | Математическое моделирование технических процессов.<br>Применение математических методов в инженерных задачах. /Пр/                           | 6                     | 14           | 0                     |                   |
| 4.2                | Изучение теоретического материала. Решение проактических задач. /Ср/                                                                          | 6                     | 20           | 0                     |                   |

### 3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаний результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное

тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Рекомендуемая литература

##### 4.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                                           | Заглавие                                                 | Издательство, год                                        | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Балдин К. В.,<br>Башлыков В. Н.,<br>Рукоусев А. В.                                            | Высшая математика: учебник                               | Москва: ФЛИНТА,<br>2021                                  | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497</a>   |
| Л1.2 | Чуешев В. В.,<br>Чушева Н. А.                                                                 | Теория функций комплексного переменного: учебное пособие | Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020  | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600355">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600355</a> |
| Л1.3 | Белоусова В. И.,<br>Ермакова Г. М.,<br>Поторочина К. С.,<br>Чуксина Н. В.,<br>Шестакова И. А. | Специальные главы математики: учебное пособие            | Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699143">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699143</a> |

##### 4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.1.1 ПО MATLAB Academic new Product From 5to9Concurrent

##### 4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

4.2.2.1 Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU

#### 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

##### 5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)

| Ауд. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Назначение | Оснащение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>- Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>- Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;</li> <li>- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;</li> <li>- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.</li> </ul> <p>Для студентов с ограниченным зрением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;</li> <li>- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;</li> <li>- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;</li> <li>- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучающегося.</li> </ul> |            |           |