

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Утверждена:
решением Учёного совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «22» июня 2020 г.
протокол № 23

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика: алгебра и начала математического анализа;
геометрия»
(в редакции 2020 г.)

Наименование специальности: 22.02.01 Металлургия чёрных металлов

Год набора: 2017

Квалификация выпускника: техник

Срок освоения: 3 года 10 месяцев

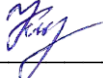
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Разработчик:

Боровская Ираида Владимировна, преподаватель ОПК СТИ НИТУ
«МИСиС»

Рекомендована:

П(Ц)К математических и естественнонаучных дисциплин
протокол № 09 от «20» мая 2020 г.

Председатель П(Ц)К _____  Ковалёва Л.Д.

Согласована:

на заседании НМС ОПК
протокол № 05 от «03» июня 2020 г.

Председатель НМС _____  Дерикот О.В.

Содержание

1. Пояснительная записка	4
Общая характеристика учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»	4
Место общеобразовательной учебной дисциплины в учебном плане	5
Результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины	6
Содержание общеобразовательной учебной дисциплины	7
2. Тематическое планирование	15
Тематический план общеобразовательной учебной дисциплины	15
Характеристика основных видов учебной деятельности студентов	17
3. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы общеобразовательной учебной дисциплины	21
4. Информационное обеспечение обучения	21

1. Пояснительная записка

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» предназначена для изучения математики в ОПК СТИ НИТУ «МИСиС при реализации образовательной программы среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена (далее - ППССЗ).

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Содержание программы «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины математика, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования от 21 июля 2015 г.

(с уточнением и дополнением от 25.05.2017г.)

Общая характеристика общеобразовательной учебной дисциплины

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

При освоении специальностей СПО технического профиля профессионального образования математика изучается на базовом уровне.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах;
- изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

В тематическом плане программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваиваемой специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

1) экзамен для специальности 22.02.01 Металлургия чёрных металлов в первом и втором семестрах.

Место общеобразовательной учебной дисциплины в учебном плане

Учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» является учебной дисциплиной обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В ОПК учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

В учебных планах ППСЗ место учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» находится в составе общих общеобразовательных учебных дисциплин, для специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

Результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

- **личностных (ЛР):**

ЛР 1 сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

ЛР 2 понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

ЛР 3 развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

ЛР 4 овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

ЛР 5 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 6 готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

ЛР 7 готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 8 отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- **метапредметных (МР):**

МР 1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных

источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 5 владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 6 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

МР 7 целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- **предметных (ПР):**

ПР1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

ПР 2 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПР 3 владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 4 владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПР 5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

ПР 6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПР 7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПР 8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Содержание общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»

Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО.

РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРА

Тема 1.1. Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.

Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем.*

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Тема 1.3. Преобразование алгебраических выражений.

Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

Практические занятия

Практическая работа № 1

Тема. Арифметические действия над числами. Сравнение числовых выражений

Практическая работа № 2

Тема. Действия над приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности.

Практическая работа № 3

Тема. Корень n -ой степени и его свойства.

Практическая работа № 4

Тема. Решение иррациональных уравнений.

Практическая работа № 5

Тема. Преобразования выражений, содержащих степени.

Практическая работа № 6

Тема. Решение показательных уравнений.

Практическая работа № 7

Тема. Логарифм. Свойства логарифмов.

Практическая работа № 8

Тема. Решение логарифмических уравнений.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Тема 2.1. Основные понятия

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Тема 2.2 Основные тригонометрические тождества

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла.*

Тема 2.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

Тема 2.4 Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

Тема 2.5 Обратные тригонометрические функции

Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Практические занятия

Практическая работа № 9

Тема. Определение и свойства тригонометрических функций. Градусная и радианная мера угла.

Практическая работа № 10

Тема. Тригонометрические тождества.

Практическая работа № 11

Тема. Формулы приведения. Формулы сложения.

Практическая работа № 12

Тема. Формулы двойного и половинного угла.

Практическая работа № 13

Тема. Тригонометрические формулы преобразования суммы в произведение и произведения в сумму.

Практическая работа № 14

Тема. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

Практическая работа № 15

Тема. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

РАЗДЕЛ 3. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Тема 3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции

Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Тема 3.2. Свойства функции.

Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции.*

Тема 3.3. Обратные функции.

Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.

Определения функций. их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос. симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Практические занятия

Практическая работа № 16(4ч)

Тема. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Практическая работа № 17

Тема. Основные способы преобразования графиков функций.

Практическая работа № 18

Тема. Исследование линейной, квадратичной, кусочно-линейной, дробно-линейной функций и построение их графиков

Практическая работа № 19

Тема. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$ и $y = \operatorname{tg} x$.

Практическая работа № 20

Тема. Взаимно обратные функции и их графики

Практическая работа № 21

Тема. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс и их графики.

РАЗДЕЛ 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 4.1. Последовательности.

Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Тема 4.2. Производная и её применение

Понятие о производной функции. ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная. ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

Тема 4.3. Первообразная и интеграл

Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практические занятия

Практическая работа № 22

Тема. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций.

Непрерывность функции

Практическая работа № 23

Тема. Определение производной. Простейшие правила вычисления производных.

Практическая работа № 24

Тема. Основные правила дифференцирования.

Практическая работа № 25

Тема. Производная сложной и обратной функций.

Практическая работа № 26

Тема. Механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной.

Практическая работа № 27

Тема. Исследование функции с помощью производной.

Практическая работа № 28

Тема. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.

Практическая работа № 29

Тема. Вычисление интегралов.

Практическая работа № 30

Тема. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла

РАЗДЕЛ 5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений.

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Тема 5.2. Неравенства

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

Тема 5.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.

Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Практические занятия

Практическая работа № 31

Тема. Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразования уравнений.

Основные приемы решения уравнений.

Практическая работа № 32

Тема. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

РАЗДЕЛ 6. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 6.1. Элементы комбинаторики.

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Тема 6.2. Элементы теории вероятностей

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

Тема 6.3. Элементы математической статистики

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Практические занятия

Практическая работа № 33

Тема. Основные формулы комбинаторики. Простейшие комбинаторные задачи.

Практическая работа № 34

Тема. Треугольник Паскаля.

Практическая работа № 35

Тема. Бином Ньютона.

Практическая работа № 36

Тема. Комбинаторные задачи. Правило суммы и правило произведения.

Практическая работа № 37

Тема. Классическая вероятность.

Практическая работа № 38

Тема. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Практическая работа № 39

Тема. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Практическая работа № 40

Тема. Формула Бернулли. Вероятность осуществления хотя бы одного из независимых событий.

Практическая работа № 41

Тема. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

РАЗДЕЛ 7. ГЕОМЕТРИЯ

Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия

относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции.* Изображение пространственных фигур.

Тема 7.2. Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

Тема 7.3. Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Тема 7.4. Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Тема 7.5. Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Практические занятия

Практическая работа № 42

Тема. Взаимное расположение двух прямых в пространстве

Практическая работа № 43

Тема. Параллельность прямых и плоскостей

Практическая работа № 44

Тема. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.

Практическая работа № 45

Тема. Решение задач на нахождение двугранных углов.

Практическая работа № 46

Тема. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения. Развертки многогранников.

Практическая работа № 47

Тема. Призма. Сечения многогранников плоскостями.

Практическая работа № 48

Тема. Нахождение основных элементов тел вращения. Цилиндр, конус. Сечения цилиндра и конуса плоскостями.

Практическая работа № 49

Тема. Нахождение основных элементов цилиндра, конуса.

Практическая работа № 50

Тема. Шар и сфера. Касательная плоскость к сфере.

Практическая работа № 51

Тема. Нахождение основных элементов призм.

Практическая работа № 52

Тема. Нахождение основных элементов пирамид.

Практическая работа № 53

Тема. Вычисление площадей поверхностей призм и пирамид

Практическая работа № 54

Вычисление объемов призм и пирамид.

Практическая работа № 55

Тема. Вычисление объемов цилиндра и конуса.

Практическая работа № 56

Тема. Векторы. Выполнение действий над векторами

Практическая работа № 57

Тема. Угол между прямой и плоскостью.

Практическая работа № 58

Тема. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами.

Практическая работа № 59

Тема. Вычисление скалярного произведения векторов

Темы рефератов (докладов), исследовательских проектов

1. Связь математики с другими науками.

(оцениваемые результаты: ЛР 1-8; МР 1-7; ПР 1-8)

2. Параллельное проектирование.

(оцениваемые результаты: ЛР 3,4; МР 7; ПР 8)

3. Средние значения и их применение в статистике.

(оцениваемые результаты: ЛР 1-4; МР 1-4; ПР 7)

4. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.

(оцениваемые результаты: ЛР 7,8; МР 6,7; ПР 2)

5. Сложение гармонических колебаний.

(оцениваемые результаты: ЛР 2-4; МР 5, 6; ПР 8)

6. Графическое решение уравнений и неравенств.

(оцениваемые результаты: ЛР 2-4; МР 5, 6; ПР 8)

7. Правильные и полуправильные многогранники.

(оцениваемые результаты: ЛР 6; МР 4; ПР 6)

8. Конические сечения и их применение в технике.

(оцениваемые результаты: ЛР 1-3; МР 2, 4, 7; ПР 3, 6, 8)

9. Понятие дифференциала и его приложения.

(оцениваемые результаты: ЛР 1-2, 8; МР 2-4, 6; ПР 5)

10. История открытий. Ньютон и Лейбниц.

(оцениваемые результаты: ЛР 3-5; МР 1-3; ПР 5)

11. Схемы повторных испытаний Бернулли.

(оцениваемые результаты: ЛР 5-6; МР 4; ПР 3)

12. Исследование уравнений и неравенств с параметром.

(оцениваемые результаты: ЛР 1,8; МР 7; ПР 1,4)

2. Тематическое планирование

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет:

- по специальностям СПО технического профиля профессионального образования – 351 час, из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся – 234 часа; внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 117 часов.

Тематический план

Тематический план учебной дисциплины «Математика» для специальности

22.02.01 Металлургия чёрных металлов

Вид учебной работы. Аудиторные занятия. Содержание обучения	Учебная нагрузка, час				
	Максимальная нагрузка	Во взаимодействии с преподавателем			Внеаудиторная самостоятельная работа
		всего	из них		
			Лекции	практические занятия	
Введение	2	2	2		
Раздел 1.Алгебра	52	38	22	16	14
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	15	10	6	4	5
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	29	24	14	10	5
Тема 1.3. Преобразование алгебраических выражений	8	4	2	2	4
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Решение прикладных текстовых задач. 2. Составление опорных конспектов в форме таблиц и схем. 3. Подготовка к практическим занятиям по раздаточному материалу. 4. Выполнение домашних заданий. 5. Подготовка реферата. 6. Индивидуальное проектное задание. 7. Подготовка к практическим занятиям.					
Раздел 2. Основы тригонометрии	42	22	8	14	20
Тема 2.1. Основные понятия	5	2		2	3
Тема 2.2. Основные тригонометрические тождества	14	8	2	6	6
Тема 2.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений	5	2		2	3
Тема 2.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	12	8	6	2	4
Тема 2.5. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс числа	6	2		2	4
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Составление таблиц и схем. 2. Создание макетов. 3. Выполнение домашних заданий. 4. Подготовка к практическим занятиям.					
Раздел 3. Функции, их свойства и графики	44	28	14	14	16
Тема 3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции	7	4		4	3
Тема 3.2. Свойства функции	13	8	4	4	5
Тема 3.3. Обратные функции	6	2		2	4

Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.	18	14	10	4	4	
Внеаудиторная самостоятельная работа 1.Задание функций различными способами. 2.Подготовка к защите расчетной работы. 3.Подготовка реферата и создание презентации. 4. Подготовка к практическим занятиям.						
Раздел 4. Начала математического анализа.	54	38	20	18	16	
Тема 4.1. Последовательности	11	6	2	4	5	
Тема 4.2. Производная и её применение	24	18	8	10	6	
Тема 4.3. Первообразная и интеграл	19	14	10	4	5	
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Решение исследовательских задач. 2. Выполнение домашних заданий. 3. Подготовка доклада и презентации с использованием Интернет источников. 4. Подготовка к практическим занятиям.						
Раздел 5. Уравнения и неравенства	25	20	16	4	5	
Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений	12	10	8	2	2	
Тема 5.2. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	8	6	6		2	
Тема 5.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств	5	4	2	2	1	
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Выполнение домашних заданий. 2. Индивидуальное проектное задание. 3. Подготовка к практическим занятиям.						
Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики	35	24	6	18	11	
Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики	15	12	4	8	3	
Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	13	8	2	6	5	
Тема 6.3. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	7	4		4	3	
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Выполнение индивидуальных домашних заданий. 2. Решение ситуационных задач по заданным условиям. 3. Подготовка выступлений по заданной теме с использованием информационных технологий. 4. Подготовка к практическим занятиям.						
Раздел 7. Геометрия	97	62	26	36	35	
Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве	27	22	14	8	5	
Тема 7.2. Многогранники	20	10	6	4	10	
Тема 7.3. Тела и поверхности вращения	16	10	4	6	6	
Тема 7.4. Измерения в геометрии	17	10		10	7	
Тема 7.5. Координаты и векторы	17	10	2	8	7	
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Выполнение индивидуальных домашних заданий. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение проектных заданий.						
Промежуточная аттестация в форме экзамена						
	Всего	351	234	114	120	117

Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
Раздел 1. АЛГЕБРА	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Тема 1.2. Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
Тема 1.3. Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
Раздел 2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Тема 2.1. Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Тема 2.2. Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Тема 2.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Тема 2.4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Тема 2.5. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
Раздел 3. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Тема 3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области

	определения и области значений функции
Тема 3.2. Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Тема 3.3 Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков
Раздел 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Тема 4.1. Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии
Тема 4.2. Производная и ее применение	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума
Тема 4.3. Первообразная и интеграл	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
Раздел 5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Повторение основных приемов решения систем. Решение систем уравнений с применением различных способов.

Тема 5.2 Неравенства.	Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.
Тема 5.3 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений
Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики
Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий
Тема 6.3. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ	
Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур
Тема 7.2. Многогранники	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач
Тема 7.3. Тела и поверхности вращения	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.

	<p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
<p>Тема 7.4.</p> <p>Измерения</p> <p>в геометрии</p>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
<p>Тема 7.5.</p> <p>Координаты</p> <p>и векторы</p>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>

3. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математики». Кабинет математики

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 25 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- комплект чертежных инструментов,
- модели пространственных тел,
- комплект учебных таблиц,
- комплект учебных плакатов,
- комплект портретов ученых-математиков,
- компьютер,
- мультимедиа-проектор,
- экран настенный.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 (лицензия №61046615, авторизованный номер лицензиата 91049631ZZE1410),
- Microsoft Office 2003 (лицензия №41764220, авторизованный номер лицензиата 61748179ZZE0902),

- PN KL 4851RATFQ Kaspersky WorkSpace Security Russian Edition. 250-499 User 1 year Educational Renewal License (Лицензионное соглашение № ДОА300419/1-1/175).

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД), обеспечивающие освоение интегрированной учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО (ППССЗ) на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной литературой по математике.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

4. Информационное обеспечение обучения

Литература для студентов

1. Башмаков, М. И. Математика : учебник / М.И. Башмаков. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2019. - 394 с. - (Среднее профессиональное образование).
2. Башмаков, М. И. Математика: задачник : учебное пособие / М.И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2018. - 416
3. Башмаков М. И. Математика : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования /М. И. Башмаков. — 7-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 256 с. ISBN 978-5-4468-9556-4 <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=477386#copy>

Литература для преподавателей

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм.,

внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413".
4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
5. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
6. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., перер. и доп. - М. : Юрайт, 2019. - 401 с. - (Профессиональное образование)..

Интернет-ресурсы

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006>
2. Дадаян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения : учебное пособие / А. А. Дадаян. — 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 464 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082973>