



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ***

Направление подготовки (специальность)  
— 22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
09.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

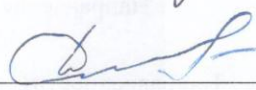
Зав. кафедрой Литейных процессов и материаловедения

 Н.А. Феоктистов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ПМИИ,  И.В. Глаголева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Догушин

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

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.

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

Дисциплина Математический анализ входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математика

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

Теплофизика

Анализ числовой информации

Метрология, стандартизация и сертификация

Планирование эксперимента

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математический анализ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера



2.1 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты.	2	0,5	1	20	- выполнение КР	- консультирование - КР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2 Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное		0,5	0,5	10	- выполнение КР	- КР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3 Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.		0,25	0,25	15	- подготовка к зачету - выполнение КР	- консультирование - КР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4 Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории		0,25	1,25	14,4	- подготовка к зачету - выполнение КР	- КР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		1,5	3	59,4			
Итого за семестр		4	6	93,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4	6	93,4		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва :

ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818645> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124772> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке

#### **в) Методические указания:**

1. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

2. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

3. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно



FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
-------------	---------------------------	-----------

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Комплекс тестовых заданий для проведения рубежного и промежуточного контроля.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

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

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математический анализ» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

#### Примерные контрольные работы (АКР):

##### АКР «ФНП»

**Задание 1.** Найти и построить область определения функции

$$z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y).$$

**Задание 2.** Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x + y}{x - y}.$$



**Задание 3.** Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

**Задание 4.** Найти наименьшее и наибольшее значение функции  $z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$

в области  $D: x + y = -5; x = 0; y = 0$ .

### ИДЗ «ФНП»

**Задача 1.** Дана функция  $z = \ln(\sqrt{x} + 2y^3)$ . Требуется:

- 1) Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$ ;
- 2) Найти полный дифференциал  $dz$ ;
- 3) Показать, что для данной функции справедливо равенство:  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ .

**Задача 2.** Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$ , если переменные  $x, y$  и  $z$  связаны равенством вида  $e^{xy-z} + 3x^2 \sin y - 2xz^3 = 0$ .

**Задача 3.** Дана сложная функция  $u = (3t + 2x^2 - y)^3$ ,  $x = t \operatorname{tg} t$ ,  $y = \frac{1}{\cos t}$ . Найти полную производную  $\frac{dz}{dt}$ .

**Задача 4.** Дана функция  $z = x^3 - 3x^2 y + 3xy^2 + 1$ . Требуется:

- 1) Найти градиент этой функции в точке  $M(3; 1)$ ;
- 2) Найти производную функции в точке  $M(3; 1)$  в направлении, идущем от этой точки к точке  $N(6; 5)$ .

**Задача 5.** Найти экстремум функции двух переменных  $z = (x + 3)^2 + (y - 2)^2$

**Задача 6.** Дана функция двух переменных  $z = x^2 - xy + 2y^2 + 3x + 2y + 1$  и уравнения границ замкнутой области  $D: x = 0, y = 0, x + y = -5$  на плоскости  $XOY$ . Требуется:

- 1) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z$  в области  $D$ ;
- 2) Сделать чертеж области  $D$  в системе координат, указав в нем точки, в которых функция имеет наибольшее и наименьшее значения.

### АКР «Теория вероятностей. Математическая статистика»

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?

- В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
- В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
- Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наиболее вероятное число звонков в течение минуты.
- Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

$X$	4	6	10	12
$P$	0.3	0.2	0.2	0.3

- Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

- Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

$X \backslash Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

## Лабораторная работа «Математическая статистика»

### Статистическая проверка статистических гипотез

**Цель.** Научиться выдвигать и проверять статистическую гипотезу о виде распределения случайной величины.

**Задание.**

- По виду гистограммы частот выдвинуть гипотезу о виде распределения случайной величины.

2. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины с использованием

а) показателей А и Е;

б) критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат), критерий Пирсона.

3. Построить полигон частот и теоретическую кривую на полигоне частот, записать ее аналитическое выражение.

4. Сделать вывод.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач	<p><b>Теоретические вопросы для зачета и экзаменов</b></p> <p><b>3 курс зимняя сессия (зачет)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</li> <li>2. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</li> <li>3. Частные производные высших порядков.</li> <li>4. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала.</li> <li>5. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</li> <li>6. Производная сложной функции. Полная производная.</li> <li>7. Дифференцирование неявной функции.</li> <li>8. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> <li>9. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</li> <li>10. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</li> <li>11. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения.</li> <li>12. Математическое ожидание дискретной случайной</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		<p>величины и его свойства.</p> <p>13. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>14. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения.</p> <p>15. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.</p> <p>16. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>17. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>18. Нормальный закон распределения и его свойства</p>						
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	<p><b>Примерные практические задания для экзаменов и зачета:</b></p> <p>1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>2. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3</math>.</p> <p>3. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p> <p>4. Найти частные производные первого порядка функции: <math>z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)</math>.</p> <p>5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>6. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>7. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>8. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="863 2011 1329 2074"> <tr> <td>Хх:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> </table>	Хх:	110	120	130	140	150
Хх:	110	120	130	140	150			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		<table border="1" data-bbox="863 315 1329 383"> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p data-bbox="708 394 1458 465">вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p data-bbox="708 501 1337 573">9. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p data-bbox="730 757 1458 828">Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал</p> <p data-bbox="935 853 1254 898">[0,5; 2], <math>M_x</math>, <math>D_x</math>, <math>\sigma_x</math>.</p>	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2			
ОПК-1.3	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера	<p data-bbox="708 936 1305 972"><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p data-bbox="708 1003 1484 1211"><b>Задача 1.</b> Периметр земельного участка треугольной формы равен <math>2p</math>. Две его стороны равны соответственно <math>x</math> и <math>y</math>. Выразить площадь участка как функцию <math>x</math> и <math>y</math>. Найти и изобразить область определения функции <math>S = S(x, y)</math></p> <p data-bbox="708 1245 1484 1453"><b>Задача 2.</b> Для насыпания песка изготовлен резервуар в форме конуса высотой <math>H = 3</math> м, радиусом основания 1 м. Как изменится объем резервуара, если высоту увеличить на 0,3 м, а радиус основания уменьшить на 0,1 м?</p> <p data-bbox="708 1487 1484 1695"><b>Задание 3.</b> В целях рационального использования материалов при изготовлении резервуара балку длиной <math>a</math> требуется разделить на три части так, чтобы объем прямоугольного резервуара, построенного на этих частях как на сторонах, был наибольшим.</p> <p data-bbox="708 1787 1484 1912"><b>Задание 4.</b> Из прямоугольного листа жести шириной <math>a</math> изготовить желоб призматической формы так, чтобы его поперечное сечение имело наибольшую площадь.</p>						

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета (3 семестр)

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенции ОПК-1 по разделам 1-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.