

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_

Саблин П.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математика»**

Направление подготовки	22.03.02 Metallургия
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии металлургических процес- сов

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра « Прикладная математика»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат физико-математических наук

Григорьева А.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Прикладная математика»

Григорьева А.Л.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Башков О.В.

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Математика» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации № 702 от 02.06.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии металлургических процессов» по направлению подготовки «22.03.02 Металлургия».

Задачи дисциплины	- Развитие навыков математического мышления студентов. - Овладение методами исследования и решения математических задач. - Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания. - Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.
Основные разделы / темы дисциплины	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Теория рядов.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Знать:</i> теоретические основы курса математики и взаимосвязи между различными разделами, прикладное значение изучаемого материала  <i>Уметь:</i> находить и реализовывать алгоритмы решения задач, самостоятельно оценивать правильность результата  <i>Владеть:</i> навыками самостоятельного анализа и решения задач, связанных с областью профессиональной деятельности

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 *Металлургия /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Математика» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий.

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

##### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Математика» изучается на 1,2 курсах в 1,2,3 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 195 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 105 ч., самостоятельная работа обучающихся 132 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>1 семестр</b>						
<b><i>Раздел 1. Линейная алгебра</i></b>						
Тема 1.1. Матрицы и действия с ними. Определители n-го порядка и их свойства.	4	4	-	-	-	10
Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Обратная матрица. Матричное решение систем. Ранг матрицы. Метод Гаусса. Формулировка теоремы Кронекера - Капелли. Однородные системы.	6	6	2	-	-	10
<b><i>Раздел 2. Векторная алгебра</i></b>						
Тема 2.1. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек.	2	2	2	-	-	10
Тема 2.2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их применение.	6	6	-	-	-	10
<b><i>Раздел 3. Аналитическая геометрия</i></b>						
Тема 3.1. Прямая линия на плоскости. Плоскость в пространстве.	4	4	-	-	-	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 3.2. Прямая в пространстве. Взаимное расположение в пространстве двух прямых, прямой и плоскости.	4	4	2	-	-	10
Тема 3.3. Кривые 2-го порядка. Приведение к каноническому виду.	4	4	2	-	-	10
Тема 3.4. Поверхности 2-го порядка. Метод "сечений" построения поверхностей.	2	2*	-	-	-	10
<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	35	-
<b>2 семестр</b>						
<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>						
Тема 4.1. Множества. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2	2	2	-	-	5
Тема 4.2. Предел функции на бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Неопределенности.	2	2	2	-	-	4
Тема 4.3. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва.	4	4	-	-	-	2
<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>						
Тема 5.1. Производная функции. Геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Правила дифференцирования и таблица производных.	2	2	2	-	-	3
Тема 5.2. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрических функций. Дифференциал и его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	2	-	-	5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 5.3. Правило Лопитала. Формулы Тейлора и Маклорена и их применение.	4	4	-	-	-	2
Тема 5.4. Исследование функций на монотонность и экстремум. Интервалы выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции. Наклонные асимптоты. Полное исследование функций и построение их графиков.	4	4	-	-	-	6
Тема 5.5. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на отрезке. Решение практических задач на экстремум.	2	2*	-	-	-	1
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>						
Тема 6.1. Определение функции нескольких переменных (ФНП). Предел и непрерывность ФНП.	2	2	-	-	-	1
Тема 6.2. Частные производные ФНП. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Полное приращение. Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП.	2	2	-	-	-	1
Тема 6.3. Производные сложной и неявно заданной функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	-	-	-	1
Тема 6.4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент.	2	2	-	-	-	1
Тема 6.5. Экстремум ФНП. Необходимое и достаточное условия существования экстремума ФНП. Наибольшее и наименьшее значение ФНП в замкнутой области.	2	2	-	-	-	1
<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	35	-
<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>						
Тема 7.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица	1	1	-	-	-	1

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов.						
Тема 7.2. Методы интегрирования: непосредственное, внесение под знак дифференциала.	1	1	2	-	-	2
Тема 7.3. Методы интегрирования: заменой переменной, по частям.	1	1	-	-	-	1
Тема 7.4. Интегрирование рациональных дробей.	1	1	-	-	-	1
Тема 7.5. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование простейших иррациональностей.	1	1	2	-	-	1
Тема 7.6. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.	1	1	-	-	-	1
Тема 7.7. Геометрические и механические приложения определенных интегралов.	2	2*	-	-	-	1
Тема 7.8. Несобственные интегралы. Формула Симпсона.	1	1	-	-	-	1
<b>Раздел 8. Числовые и функциональные ряды</b>						
Тема 8.1. Числовые ряды. Сумма. Необходимый признак сходимости, свойства.	1	1	-	-	-	1
Тема 8.2. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.	1	1	-	-	-	1
Тема 8.3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимости.	1	1	2	-	-	1
Тема 8.4. Функциональные ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов	1	1	2	-	-	1
Тема 8.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости и область сходимости.	1	1	-	-	-	1
Тема 8.6. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд	2	2	-	-	-	1

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Маклорена.						
Тема 8.7. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2	2*	-	-	-	2
Тема 8.8. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.	2	2	-	-	-	2
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	35	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>105</b>	<b>132</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 *Металлургия* / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Катунцева, Н.Л. Практикум по математике. Векторная алгебра : учеб.пособие / Н.Л. Катунцева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 80 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2015/\\_Praktikum\\_po\\_matematike.\\_Vektornaya\\_algebra.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2015/_Praktikum_po_matematike._Vektornaya_algebra.pdf)

2. Минеева, Н.В. Практикум по математике. Линейная алгебра : учеб.пособие / Н.В. Минеева, М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 75 с.//

[https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2015/\\_Praktikum\\_po\\_matematike.\\_Lineynaya\\_algebra.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2015/_Praktikum_po_matematike._Lineynaya_algebra.pdf)

3. Каталажнова, И.Н. Начала математического анализа : учеб.-метод. пособие / И.Н. Каталажнова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 116 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2013/\\_Katalazhnova\\_Nachala\\_matematicheskogo\\_analiza.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Katalazhnova_Nachala_matematicheskogo_analiza.pdf)

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 22.03.02 Металлургия / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 22.00.00 Технологии материалов

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 *Металлургия* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

**Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Другие сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.