

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТ «ГОР-
НЫЙ»

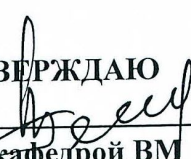
СОГЛАСОВАНО


Руководитель ООП по направле-
нию подготовки 20.03.01

проф. Коршунов Г.И.

« 27 » 03 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ


Зав. кафедрой ВМ
проф. Господариков А.П.

« 27 » 03 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая математика»

Направление подготовки: 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАС-
НОСТЬ»

Профиль подготовки: 20.03.01.01 «Безопасность технологических про-
цессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание: бакалавр-инженер

Форма обучения: очная

Составитель: доц. Ивакин В.В.

Санкт-Петербург

2015

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Математика» является одной из основных фундаментальных учебных дисциплин; она обеспечивает подготовку специалистов к успешному освоению дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Целью дисциплины является:

- приобретение базовых математических знаний, способствующих успешному освоению различных курсов (физика, механика, электротехника и электроника, информатика, инженерная и геологическая графика и т.д.) и смежных дисциплин;
- обеспечение подготовки студентов к изучению в последующих семестрах ряда специальных дисциплин;
- приобретение навыков построения и применения математических моделей в инженерной практике.

Задачами преподавания дисциплины, связанными с её содержанием, являются:

- развитие логических, познавательных и творческих способностей студентов,
- доведение до понимания студентами роли математики, как языка науки, при изучении вопросов и проблем, возникающих в различных областях науки и техники.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла Б.2 основной образовательной программы специалиста. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении математики в средней школе.

Обучение математике строится на междисциплинарной интегративной основе. Принцип интегративности предполагает интеграцию знаний из различных предметных дисциплин.

Изучение и успешная аттестация по математике являются, наряду с другими дисциплинами данного учебного цикла, необходимыми для эффективного освоения профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

-способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1); готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3); способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6); готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу информации, постановке цели и выбора путей ее достижения (ОК-9);

-способность работать самостоятельно (ОК-8);

-способность к познавательной деятельности (ОК-10); способность использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач (ОК-11).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

-способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования (ПК-2).

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности (ПК-4);

-способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-17);

-способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в своей области (ПК-19);

-способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-20).

В результате изучения данной дисциплины студент должен:

- иметь представление о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;

- иметь опыт употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, использования основных приемов обработки экспериментальных данных, аналитического и численного решения уравнений (алгебраических, дифференциальных и т.д.).

Знать:

основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики.

Уметь:

применять методы математического анализа при решении инженерных задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты.

Владеть:

владеть инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области:

- методами построения математических моделей типовых задач;

- методами решения простейших дифференциальных уравнений и вероятностных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	204	68	68	68	
В том числе:	-	-	-	-	
Лекции	102	34	34	34	
Практические занятия (ПЗ)	102	34	34	34	
Самостоятельная работа (всего)	84	13	13	58	
В том числе:	-	-	-	-	
Расчетно-графические работы	12			12	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Текущие домашние задания, подготовка к контрольным работам и коллоквиуму	72	13	13	46	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	108	Экз. (36)	Экз. (36)	Экз. (36)	
Общая трудоемкость	час	396	117	117	162
	зач. ед.	11	3,25	3,25	4,5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Сам. раб.	Всего час.
1	Элементы линейной алгебры.	6	4	2	12
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	10	10	6	26
3	Введение в математический анализ	8	8	4	20
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	12	20	4	36
5	Неопределенный интеграл	10	16	4	30
6	Определенный интеграл	12	10	2	24
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	10	4	4	18
8	Числовые и функциональные ряды	8	10	14	32
9	Функции нескольких переменных.	10	10	14	34
10	Кратные интегралы	10	4	14	28
11	Элементы теории вероятностей.	6	6	16	28
	ИТОГО	102	102	84	288

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Элементы линейной алгебры	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Матричный метод. Система m линейных уравнений с n неизвестными. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Метод координат. Преобразование координат. Векторы, линейные операции над ними. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
3	Введение в математический анализ	Функция. Область её определения. Способы задания. Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Основные свойства функции, непрерывной на отрезке.
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический смысл. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формулы Маклорена для основных элементарных функций. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнения касательной и нормали.
5	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.
6	Определенный интеграл	Определенный интеграл и его свойства. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Численные методы нахождения определенных интегралов (формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона). Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
7	Обыкновенные диффе-	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности

	ренциальные уравнения	решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
8	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Методы исследования сходимости знакопостоянных, знакпеременных и знакочередующихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье.
9	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения. Поверхности 2 порядка. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума функции двух переменных. Условный экстремум.
10	Кратные интегралы	Двойной интеграл, его свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Полярная система координат. Криволинейный интеграл второго рода. Работа векторного поля. Потенциальное векторное поле.
11	Элементы теории вероятностей	Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей. Схема Бернулли.

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Механика	+		+	+		+	+		+	+	
2	Электротехника и электроника	+	+		+	+	+	+	+			
3	Прикладная геохимия	+			+	+	+	+		+		
4	Геофизические методы поисков и разведки МПИ	+	+		+	+	+	+	+			+
5	Прикладная геофизика	+			+		+	+		+	+	+

6	Математические методы моделирования в геологии	+	+	+	+	+	+		+		+	+
7	Физико-химическое моделирование процессов			+	+	+	+			+		
8	Лабораторные методы изучения минералов, пород и руд	+			+				+	+		+

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

7. Практические занятия (102 часа)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Элементы линейной алгебры ,	4
2	2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	10
3	3	Введение в математический анализ.	8
4	4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	20
5	5	Неопределенный интеграл	16
6	6	Определенный интеграл	10
7	7	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4
8	8	Числовые и функциональные ряды	10
9	9	Функции нескольких переменных.	10
10	10	Кратные интегралы	4
11	11	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	6
		ИТОГО	102

8. Примерная тематика курсовых проектов (расчетно-графических работ (РГР))

III семестр

1. РГР: Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.
2. РГР: Теория вероятностей.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М.: Интеграл-пресс, т.т.1-2, 2005.
2. Шипачев В.С. Высшая математика.- М.:Юрайт, 2013.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Книга по требованию, 2012.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Лань, 2010.
5. Господариков А.П. и др. Математический практикум / Части 1,2,3,4,5. Учебное пособие. – СПб.: Изд. Горн. ун. 2014.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2013.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010
8. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для студентов ВУЗов / Данко П.Е., Попов А.Г., КожевниковТ..Я. – М.: АСТ, 2014.

б) Дополнительная литература

1. Смирнов В.И. Курс высшей математики.– СПб.: БХВ - Петербург, т.т.1,2,3 (ч.1 и 2), 2008.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – СПб: Лань, т.т.1-2, 2006.
3. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 2006.
4. Бронштейн И.Н. Справочник по математике. / Бронштейн И.Н., Семендяев К.А . М.: - Лань, 2010.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Либроком, 2013.
6. Бугров С.Я. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Бугров С.Я., Никольский С.М - М.: Дрофа, 2004.
7. Бугров С.Я. Дифференциальное и интегральное исчисление / Бугров С.Я., Никольский С.М. – М.: Дрофа, 2004.
8. Бугров С.Я. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Бугров С.Я., Никольский С.М. - М.: Дрофа, 2005.
9. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям –Ижевск: РХД, 2000.
10. Мансурова С.Е. Элементы линейной алгебры. Методические указания и задания для самостоятельной работы. – СПб.: СПГГИ, 2007.

в) программное обеспечение

Microsoft Windows XP, Microsoft Office.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная доской и мультимедийным оборудованием.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина «Математика» является самостоятельной для изучения.

На лекциях при изложении материала, помимо традиционных методов, следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийных средств.

тимедийного презентационного оборудования, содержащим запись основных математических формулировок, методов и алгоритмов. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач, а также сути и назначения осваиваемых и используемых для их решения методов и алгоритмов. При проведении практических занятий обучающиеся должны научиться самостоятельно решать поставленные задачи.

В течение преподавания дисциплины «Математика» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как контрольные работы и защиты выполняемых расчётно-графических работ. По итогам обучения в 1-3 семестрах проводится экзамен.

Контролируется выполнение контрольных и текущих домашних работ, проводятся защиты выполненных расчётно-графических работ.

В случае успешного выполнения вышеуказанных заданий студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты контрольных и расчётно-графических работ оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

При условии защиты студентом всех контрольных и расчётно-графических работ с оценкой «зачтено» он допускается к сдаче экзамена.

Итоговая аттестация проводится в письменной форме и включает ответы экзаменуемого как на теоретические вопросы, так и решение им практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно") в зависимости от установленного Положением о текущей и итоговой аттестации вуза рейтинга.

Разработчики:

кафедра

высшей математики

(место работы)

кафедра

высшей математики

(место работы)

доцент

(занимаемая должность)

ст. препод.

(занимаемая должность)

Ивакин В.В.

(инициалы, фамилия)

Обручева Т.С.

(инициалы, фамилия)