

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.с. проректора по научно-педагогической работе ДОННТУ



А.Б. Бирюков

(подпись)

« 30 » мая 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б11 Высшая математика

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность:

21.05.04

Горное дело

(код и наименование направления / специальности)

Специализация:

Транспортные системы горного производства

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1,2	1,2
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	12.5 / 450	12.5 / 450
Контактная работа (час.)	208	32
Лекции (час.)	85	10
Практические (семинарские) занятия (час.)	119	16
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	174	388
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	2 / 18
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 72	экзамен, 36

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация «Транспортные системы горного производства» для 2019 года приёма.

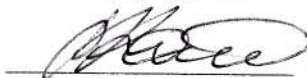
Составитель: Локтионов Игорь Константинович, доцент кафедры высшей математики. Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от «10» апреля 2019 года № 7

Заведующий кафедрой  Улитин Г.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Транспортные системы и логистика».

Протокол от «14» мая 2019 года № 11

Заведующий кафедрой  Кондрахин В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «30» мая 2019 года № 5

Председатель  Борщевский С. В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от « 20 » 05 20 20 года № 9

Заведующий кафедрой  Улитин Г.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Транспортные системы и логистика».

Заведующий кафедрой  Кондрахин В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Транспортные системы и логистика».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является: изучение фундаментальных знаний в области математики, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Дисциплина рассматривает вопросы:

1. Научить студентов:

- технике выполнения математических операций;
- выбору метода исследования;
- разработке математической модели процесса;
- доведению решения задач до практического результата;
- основным принципам интерпретации полученных аналитических результатов;
- оценке объёма соответствующей работы, оценке порядков величин и правдоподобности конечного результата;
- умению самостоятельно добывать дополнительные знания по дисциплине высшей математики;
- применению справочников, словарей, таблиц, современных пакетов программ.

2. Сформировать у студентов навыки использования приобретенных знаний в будущей профессионально-практической деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- способы исследования и решения математических задач;
- методы высшей математики и их реализацию на компьютере;
- понятия высшей математики и их символику, и обозначения;
- основные формулы высшей математики и правила их применения;
- основные алгоритмы решения стандартных задач;
- основные методы численных расчетов.

Уметь:

1. Используя знания по дисциплине:

- применять понятия высшей математики и их символику;
- пользоваться формулами высшей математики;
- применять основные теоремы высшей математики;
- решать стандартные задачи;
- выяснить геометрический (физический) смысл параметров задачи;
- составлять математические модели прикладных задач;
- проводить анализ полученных результатов.

2. Используя справочную литературу и опираясь на полученные знания из высшей математики, создавать математические модели и самостоятельно исследовать их.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части учебного плана математического и естественно-научного цикла.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом на протяжении всего обучения в высшем учебном заведении при изучении, как естественных наук, так и специальных дисциплин.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1.1. Линейная алгебра	33(38)	7(1)	10(2)	–	16(35)
Тема 1.2. Векторная алгебра	34(38)	7(1)	10(1)	–	18(35)
Тема 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости	33(37)	7	10(1)	–	16(35)
Тема 1.4. Аналитическая геометрия в пространстве	33(38)	7(1)	10(1)	–	16(35)
Тема 2.1. Математический анализ	34(38)	7(1)	10(1)	–	18(36)
Тема 2.2. Производная	38(37)	9(1)	11(1)	–	18(36)
Тема 2.3. Применение производной	33(38)	7(1)	10(1)	–	16(36)
Тема 2.4. Функции нескольких переменных	36(35)	8(1)	11(2)	–	17(32)
Тема 3.1. Неопределенный интеграл	32(39)	8(1)	11(2)	–	13(36)

Тема 3.2. Определенный интеграл	31(38)	8(1)	9(2)	–	13(36)
Тема 4.1. Дифференциальные уравнения	40(38)	10(1)	17(2)	–	13(36)
Итого по видам занятий	378(414)	85(10)	119(16)	–	174(388)
Контроль	72(36)				
ИТОГО:	450 (450)	85(10)	119(16)	–	174(388)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОК-1	Темы 1.3, 1.4, 2.4.
ОПК-1	Темы 3.2, 4.1.

3.2. Лекции

Тема 1.1. Линейная алгебра

Содержание темы 1.1:

Определители, их свойства и вычисление. Решение систем линейных уравнений (методы Крамера, Гаусса). Матрицы, действия над ними. Матричный метод решения СЛАУ.

Литература к теме 1.1: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 1.2. Векторная алгебра

Содержание темы 1.2:

Векторы, линейные операции над ними, способы задания. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрическое смысл.

Литература к теме 1.2: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Содержание темы 1.3.:

Линии и их уравнения. Преобразование координат на плоскости. Полярная система координат. Уравнение прямой. Основные задачи на прямую. Линии второго порядка и их свойства.

Литература к теме 1.3: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 1.4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Содержание темы 1.4:

Уравнение плоскости. Основные задачи на плоскость. Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.

Литература к теме 1.4: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 2.1. Математический анализ.

Содержание темы 2.1:

Понятие функции, классификация и графики функций. Последовательности, предел последовательности и функции. Стандартные пределы. Вычисление пределов. Непрерывность функции.

Литература к теме 2.1: [[2](#), [3](#), [5](#)]

Тема 2.2. Производная.

Содержание темы 2.2:

Производная, ее вычисление. Дифференциал функции. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Литература к теме 2.2: [[2](#), [3](#), [5](#)]

Тема 2.3. Применение производной.

Содержание темы 2.3:

Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее (наименьшее) значения функций на отрезке. Выпуклость, вогнутость. Асимптоты. Исследование функций.

Литература к теме 2.3: [[2](#), [3](#), [5](#)]

Тема 2.4. Функции нескольких переменных.

Содержание темы 2.4:

Функции нескольких переменных (ФНП). Частные производные, дифференциал ФНП. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль. Экстремумы ФНП. Наибольшее (наименьшее) значение ФНП. Условный экстремум ФНП.

Литература к теме 2.4: [[1](#), [2](#), [4](#)]

Тема 3.1. Неопределенный интеграл.

Содержание темы 3.1:

Первообразная, неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Литература к теме 3.1: [[2](#), [3](#), [5](#)]

Тема 3.2. Определенный интеграл.

Содержание темы 3.2:

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Применение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Литература к теме 3.2: [[2](#), [3](#), [5](#)]

Тема 4.1. Дифференциальные уравнения.

Содержание темы 4.1:

Дифференциальные уравнения (ДУ), задача Коши. ДУ первого порядка. ДУ второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения

второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ.
Литература к теме 4.1: [[1](#), [2](#), [4](#)]

3.3. Темы практических занятий

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (*)	Литература
1	Вычисление определителей.	2(1)	[1 , 2 , 3]
2	Решение систем линейных уравнений (методы Крамера, Гаусса).	2(1)	[1 , 2 , 3]
3	Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений.	4(1)	[1 , 2 , 3]
4	Способы задания векторов и действия над ними.	2(0)	[1 , 2 , 3]
5	Скалярное произведение векторов.	2(0)	[1 , 2 , 3]
6	Векторное произведение векторов.	2(0)	[1 , 2 , 3]
7	Смешанное произведение векторов.	2(0)	[1 , 2 , 3]
8	Линии в полярной системе координат.	2(0)	[1 , 2 , 3]
9	Уравнение прямой. Основные задачи на прямую.	2(0)	[1 , 2 , 3]
10	Линии второго порядка.	2(0)	[1 , 2 , 3]
11	Уравнения плоскости. Основные задачи.	4(0)	[1 , 2 , 3]
12	Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.	4(0)	[1 , 2 , 3]
13	Понятие функции, способы её задания, графики функций.	2(0)	[2 , 3 , 5]
14	Пределы последовательности и функции.	4(2)	[2 , 3 , 5]
15	Стандартные границы. Вычисления пределов.	4(1)	[2 , 3 , 5]
16	Исследование непрерывности функции, разрывы функций.	4(0)	[2 , 3 , 5]
17	Производная и её вычисление. Касательная.	4(0,5)	[2 , 3 , 5]
18	Вычисление пределов по правилу Лопиталя.	3(0)	[2 , 3 , 5]
19	Исследования экстремумов функций.	3(0)	[2 , 3 , 5]
20	Наибольшее (наименьшее) значение функций.	3(0)	[2 , 3 , 5]
21	Исследование выпуклости (вогнутости) функции. Асимптоты.	3(0)	[2 , 3 , 5]
22	Исследование функций.	4(2)	[2 , 3 , 5]
23	Функции нескольких переменных (ФНП). Вычисления частных производных.	3(0)	[1 , 2 , 4]
24	Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль.	3(1)	[1 , 2 , 4]

25	Экстремумы ФНП. Наибольшее и наименьшее значения ФНП.	3(1)	[1, 2, 4]
26	Условный экстремум ФНП.	3(0)	[1, 2, 4]
27	Вычисления неопределённых интегралов. Таблица интегралов.	3(1)	[2, 3, 5]
28	Интегрирование заменой переменных и по частям.	3(1)	[2, 3, 5]
29	Интегрирование рациональных дробей.	3(0)	[2, 3, 5]
30	Интегрирование тригонометрических функций.	3(0)	[2, 3, 5]
31	Интегрирование иррациональных функций.	3(0)	[2, 3, 5]
32	Вычисление определённых интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.	3(1)	[2, 3, 5]
33	Интегрирование определённых интегралов методами замены переменных и по частям.	3(1)	[2, 3, 5]
34	Применение определённых интегралов.	3(0,5)	[2, 3, 5]
35	Несобственные интегралы.	3(0)	[2, 3, 5]
36	Дифференциальные уравнения первого порядка.	3(0,5)	[1, 2, 4]
37	Дифференциальные уравнения второго порядка.	3(0)	[1, 2, 4]
38	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	2(0)	[1, 2, 4]
39	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.	3(0,5)	[1, 2, 4]
40	Дифференциальные уравнения высших порядков.	3(0)	[1, 2, 4]
41	Системы дифференциальных уравнений.	2(0)	[1, 2, 4]
ИТОГО:		119 (16)	

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (*)
1	Изучение лекционного материала	90(200)
2	Подготовка к практическим занятиям	84(170)
6	Выполнение индивидуального задания	– (18)
Итого:		174(388)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену (I семестр)

1. Числовая матрица. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Свойства операций.
2. Понятие определителя. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения определителя.
3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.
4. Элементарные преобразования матрицы. Обратная матрица. Метод обратной матрицы решения СЛАУ.
5. Ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы методом Гаусса.
6. Линейная зависимость и независимости величин. Теорема о ранге матрицы. Теорема о базисном миноре.
7. Теорема Кронекера-Капелли (критерий совместности СЛАУ). Однородные системы. Нетривиальная совместность однородных систем.

8. Скалярные и векторные величины. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
9. Линейная зависимость и независимости векторов. Базис в пространстве. Разложение вектора по базису. Свойства координат вектора.
10. Проекция вектора на ось. Декартова прямоугольная система координат. Деление отрезка в данном отношении.
11. Скалярное произведение векторов, свойства. Выражение скалярного произведения в декартовых координатах.
12. Векторное произведение векторов, свойства. Выражение векторного произведения в декартовых координатах.
13. Смешанное произведение векторов, свойства. Выражение смешанного произведения в декартовых координатах.
14. Виды уравнений прямой на плоскости.
15. Угол между прямыми, заданными различными уравнениями. Расстояние от точки до прямой. Точка пересечения прямых.
16. Различные виды уравнений плоскости.
17. Угол между плоскостями. Условия перпендикулярности и параллельности плоскостей.
18. Расстояние от точки до плоскости.
19. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
20. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
21. Расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми.
22. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
23. Угол между прямой и плоскостью. Условия перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
24. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение эллипса и его свойства.
25. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы и её свойства.
26. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы и её свойства.
27. Классификация кривых второго порядка.
28. Множество, операции над множествами и их свойства.
29. Понятие функции. Способы задания функции.
30. Общие свойства функций: четность/нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность, экстремумы.
31. Простейшие элементарные функции, их свойства.
32. Преобразование графиков функций.
33. Числовые последовательности, арифметические действия над последовательностями, ограниченные и неограниченные последовательности, бесконечно малые последовательности и их свойства.
34. Сходящиеся последовательности и их свойства. Монотонные последовательности.
35. Предел функции. Свойства пределов функций.
36. Односторонние пределы. Условия существования предела.

37. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
38. Первый замечательный предел, формы его записи (доказательство).
39. Второй замечательный предел, формы его записи (доказательство).
40. Понятие непрерывности функции. Различные формы записи непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функции.
41. Классификация точек разрыва функции.
42. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции в точке. Односторонние производные.
43. Правила дифференцирования.
44. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал и его геометрический смысл. (Инвариантность формы первого дифференциала.) Использование дифференциала для приближенных вычислений.
45. Производная обратной функции.
46. Вычисление производных некоторых элементарных функций.
47. Производная сложной функции. Таблица производных.
48. Неявная функция и её дифференцирование.
49. Параметрическое задание функции и её дифференцирование.
50. Логарифмическая производная.
51. Теорема Ролля (доказательство).
52. Теоремы Лагранжа и Коши (доказательство).
53. Производные и дифференциалы различных порядков.
54. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей (доказательство).
55. Признаки монотонности функции (доказательство).
56. Необходимое условие экстремума функции.
57. Первое достаточное условие экстремума функции (доказательство).
58. Второе достаточное условие экстремума функции (доказательство).
59. Необходимое условие перегиба. Первое достаточное условие перегиба функции (док-во). Второе достаточное условие перегиба функции.
60. Асимптоты графика функции.
61. Схема полного исследования функции.

Вопросы к экзамену (II семестр)

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица интегралов.
4. Основные методы интегрирования: замена переменной.
5. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям.
6. Интегрирование функций содержащих квадратный трехчлен.
7. Комплексные числа: определение и представление к.ч., операции над комплексными числами.
8. Некоторые сведения о многочленах. Разложение многочлена на множители.

9. Понятие рациональной дроби. Разложение дроби в сумму простейших дробей.
10. Метод неопределенных коэффициентов.
11. Интегрирование элементарных дробей.
12. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
13. Интегрирование с помощью универсальной тригонометрической подстановки.
14. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
15. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
16. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
17. Замечания об интегралах, не выражающихся через элементарные функции.
18. Геометрический смысл определенного интеграла.
19. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении.
20. Интеграл с переменным верхним пределом. Правила дифференцирования интеграла по верхнему пределу.
21. Связь между неопределенным и определенным интегралами. Формула Ньютона-Лейбница.
22. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
23. Площадь фигуры в декартовых координатах (и полярных координатах). Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной параметрическими уравнениями.
24. Длина дуги кривой в декартовых координатах (и полярных координатах). Длина дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями.
25. Площадь поверхности вращения (в декартовых, полярных координатах). Площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси OX дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями.
26. Объем тела, образованного вращением вокруг оси OX плоской фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах и параметрическими уравнениями.
27. Несобственный интеграл 1-го рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 1-го рода.
28. Несобственный интеграл 2-го рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 2-го рода.
29. Определение ДУ, общее и частное решение, связь между ними, особое решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения ДУ первого порядка.
30. ДУ с разделенными и разделяющимися переменными, ДУ, приводящиеся к ним, особые решения.
31. Однородные ДУ первого порядка. ДУ приводящиеся к однородным ДУ.
32. Линейные ДУ первого порядка. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли.
33. ДУ n -го порядка, общее и частное решение, связь между ними. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения ДУ n -го порядка.
34. Интегрирование простейших ДУ высших порядков. Случаи понижения порядка.

35. Линейные ДУ высших порядков. Понятие линейного дифференциального оператора и его свойства.
36. Понятие линейной зависимости и независимости функций. Теорема об определителе Вронского.
37. Структура ОР ЛНДУ 2-го порядка. Метод наложения частных решений ЛНДУ 2-го порядка, метод Лагранжа.
38. ЧР ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью: случай несовпадающих корней.
39. ЧР ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью: случай совпадающих корней.
40. Понятие системы ДУ. Процедура сведения нормальной системы к обыкновенному ДУ высокого порядка.
41. Нормальная система ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Частное решение системы.
42. Основные понятия: определение, область определения, область значений, график, предел и непрерывность функции нескольких переменных (ФНП).
43. Частные и полное приращения, геометрический смысл. Частные производные и частные дифференциалы, их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
44. Дифференцируемость ФНП, полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
45. Дифференцируемость ФНП. Производная неявно заданной ФНП.
46. Частные производные и дифференциалы различных порядков. Теорема о равенстве вторых частных производных ФНП.
47. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент функции. Связь градиента с производной по направлению. Свойства градиента. Геометрический смысл градиента.
48. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
49. Экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремумов ФНП.
50. Условный экстремум ФНП. Метод исключения и метод множителей Лагранжа нахождения точек условного экстремума ФНП.

4.3. Пример экзаменационного билета (I Семестр)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа:	специалитет
Специальность:	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 21.05.04 Горное дело
Специализация:	(код, название) “Горные машины и оборудование”
Семестр:	1
Учебная дисциплина:	Высшая математика

БИЛЕТ №8

1. Векторное произведение векторов, свойства. Выражение векторного произведения в декартовых координатах. (20б)
2. Первый замечательный предел, формы его записи (док-во). (20б)
3. а) Решить систему методом Гаусса (10б) :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 15; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9; \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -6. \end{cases}$$
 б) Найти площадь треугольника ABC и длину его высоты, опущенной из т. С А(-1; 1; 0), В(0; -1; -2), С(1; 1; 0). (10б)
4. а) вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{2x^2}$. (10б)
- б) найти производную функции: $y = \frac{x^2 \sin x}{4x + \ln x}$. (10б)
5. Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции: $y = \frac{x^2}{x - 9}$ (20б)

Утверждено на заседании кафедры высшей математики

Протокол № ____ от ____ . ____ . 20 ____ г.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Улитин Г. М.

Локтионов И.К.

Пример экзаменационного билета (II Семестр)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа:	специалитет
Специальность:	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 21.05.04 Горное дело
Специализация:	(код, название) “Горные машины и оборудование”
Семестр:	(название) 2
Учебная дисциплина:	Высшая математика

БИЛЕТ №4

1. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. (20б)
2. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. (20б)
3. а) Найти: $\int (2x + 1) \sin 5x dx$; (10б)
- б) Вычислить площадь области $D: \{y = x^2; y = 2 - x\}$ с помощью определенного интеграла; (10 б)
4. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 4y = (x + 1) \cos 2x$. (20 б)
5. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy - y^2 - 5x$. (20б)

Утверждено на заседании кафедры высшей математики

Протокол № ____ от ____ . ____ . 20 ____ г.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Улитин Г. М.

Локтионов И.К.

4.4. Критерии оценивания

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «16 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «12 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «8 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «4 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об органи-

зации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДОННТУ.

4.5 Пример текущего опроса на практических занятиях

Текущий опрос проводится с использованием вопросов, сформулированных на основе п. 4.2. , содержащего вопросы к экзамену.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Улитин, Г.М. Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. М. Улитин, А. Н. Гончаров. - 2-е изд. ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/met/cd747.pdf> . - Загл. с экрана.
2. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие : (для студентов технических специальностей) / сост.: Н.В. Азарова и др. ; под ред. Г.М. Улитина ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5004.pdf> . - Загл. с экрана.
3. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников. - 2-е изд. ; ФГБОУ ВО "Ульян. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9795-0898-6. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9336.pdf> . - Загл. с экрана.
4. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников. - 2-е изд. ; ФГБОУ ВО "Ульян. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9795-0899-3. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9335.pdf> . - Загл. с экрана.

II. Дополнительная литература

5. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : Учебник : [в 2 т.]. Т. 1 / Л.Д. Кудрявцев - 4-е изд., перераб. ; Москва : «Физ.-мат. литература» - 4 Мб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9221-1585-8. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9526.pdf> . - Загл. с экрана.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

1. Улитин, Г.М. Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие для втузов / Г. М. Улитин, А. Н. Гончаров. - 2-е изд. ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/met/cd747.pdf>. - Загл. с экрана.
2. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие : (для студентов технических специальностей) / сост.: Н.В. Азарова и др. ; под ред. Г.М. Улитина ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5004.pdf>. - Загл. с экрана.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 3.445, учебный корпус 3, для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 -лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).

Составитель рабочей программы:



(подпись)

И.К. Локтионов